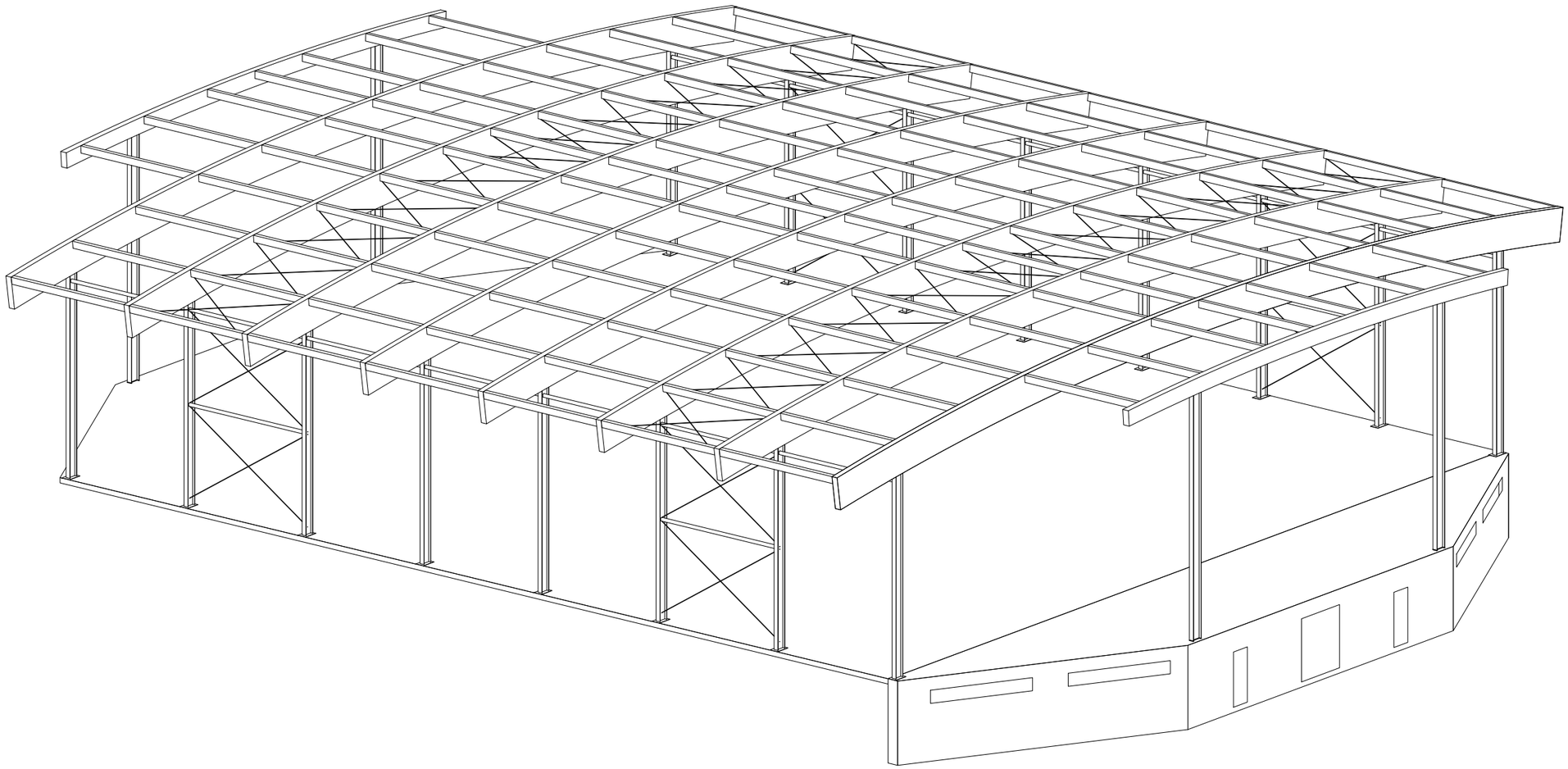
CUBIERTA PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS EN BRIÓN

ROOF FOR SPORTS FACILITIES IN BRIÓN



OLGA NAVARRO CAMPO
SEPTIEMBRE 2019
GRADO EN TECNOLOGÍAS DE LA INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: Memoria

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

DOCUMENTO Nº2: Planos

DOCUMENTO Nº3: Pliego de prescripciones técnicas

DOCUMENTO Nº4: Presupuesto

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

El objeto del presente trabajo, es la realización de un proyecto técnico para superar la asignatura "Proyecto Fin de Grado", perteneciente al Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil, cursado en la ETSICCP de la Universidade da Coruña. Para superar dicha asignatura, es necesaria la elaboración de un proyecto que este englobado en cualquiera de los ámbitos de la profesión de Ingeniero Civil. Con estas directrices, se decide realizar el trabajo que a continuación sigue, titulado "Cubierta Para Instalaciones Deportivas en Brión".

Este trabajo consta de cuatro partes bien diferenciadas:

- Memoria formada por la memoria descriptiva y la memoria justificativa.
- Planos constructivos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Presupuesto con las mediciones, cuadros de precios y resumen del presupuesto.

Con estos documentos se busca una completa definición y justificación de la obra que se pretende ejecutar, desde todos los puntos de vista posibles (técnico, económico, ambiental, etc…)

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es poder definir, mediante todos los documentos necesarios, las características técnicas, constructivas y económicas necesarias para la ejecución y puesta en funcionamiento de una nueva cubierta para instalaciones deportivas en el municipio de Brión.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con el presente proyecto se pretende construir un entorno que este a cubierto cerca del centro del pueblo, donde la población pueda hacer un uso recreativo y variado de las pistas.

Además, de arreglar la zona para uso del municipio.

Una de las mejoras más importantes que genera el presente proyecto es que se procede a la cubrición de las pistas protegiéndolas de las inclemencias meteorológicas, hay que tener en cuenta que Brión se encuentra en Galicia, concretamente en una de las zonas donde más días llueve al año de España.

Este proyecto también busca aumentar notablemente la calidad de las posibles actuaciones o conciertos que se tienen previstas en el concello.

La aspiración de este proyecto es conseguir una óptima justificación, diseño, cálculo y definición de la solución adoptada. Todos estos objetivos serán la base sobre la que se sustente la totalidad de este proyecto.

4. SITUACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La parcelas sobre las que se actuará son las de referencias catastrales: 6259938NH2466S0001TO y 6259939NH2466S0001FO. Una es contigua a la otra y ambas se encuentran en el Lugar de Cabreiros en el municipio de Brión ubicado en la provincia de A Coruña.

Las parcelas están próximas a una de las carretera principales del municipio, la cual atraviesa de norte a sur el mismo llamada Avenida de Santa Minia. Así mismo, el emplazamiento está a la vera de un pequeño arroyo que desemboca en el rio Pego, lo que genera un ambiente propicio para esta actuación.

A su vez esta localización se encuentra en el centro activo del pueblo, estando cerca del colegio e instituto, como de la biblioteca, centro de salud o el centro cívico polivalente.

5. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Como resultado del estudio de alternativas, se eligió la alternativa 3, principalmente por aspectos estéticos y porque su construcción no implicaba los mayores costes.

También se busca la realización de una edificación que se adapte al entorno, un entramado de zonas verdes, por eso se ha elegido una cubierta de madera.

6. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

6.1. DIMENSIONES

- La cubierta tiene unas dimensiones de 42.6 x 49.76 m.
- La zona deportiva tiene unas dimensiones de 49.85 x 39.26 m.
- La altura libre dentro de la cubierta es de 9.42 m.

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

7.1. DEFINICIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

Las obras comprenderán la ejecución de una cubierta para instalaciones deportivas, conformada a base de vigas curvas de madera laminada y un sótano compuesto de contención de tierras.

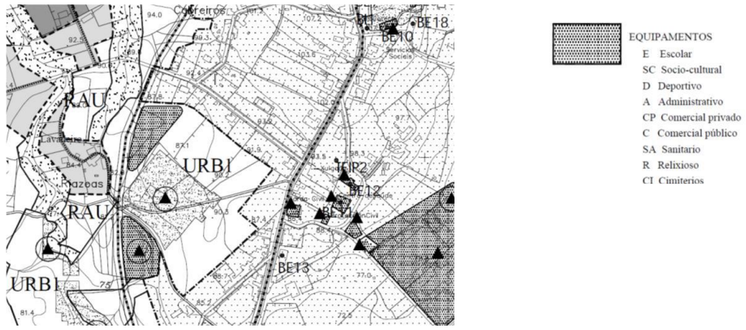
A nivel estructural la cubierta está formada por vigas curvas de madera laminada. Estas vigas a su vez, se apoyan sobre pilares de acero laminado, de perfil HEB, y se unen a ellos mediante herrajes de acero S275.

Por último, para aprovechar el desnivel existente en la parcela se propone la construcción de un sótano, de tres metros de altura que dé cabida a un almacén para materiales que puedan ser de utilidad para las actividades que se realicen en las pistas; unos vestuarios y unos baños que serán de libre acceso cuando este planificado un evento donde concurra mucha gente, según considere la organización.

7.2. ORDENACIÓN DE LA PARCELA

La ley que regula el planeamiento urbanístico del concello de Brión es el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Brión de 2003 (PXOM).

El terreno sobre sobre el que se pretende actuar, está destinada a equipamientos, en este caso deportivos y socio-culturales.



7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN

7.3.1. ESTRUCTURA DE MADERA

La madera será el material utilizado en el entramado estructural formado por vigas y correas que servirá de apoyo a los elementos de cubrición. Estará conformada por madera Laminada Encolada, GL-36h, tratada con un nivel de penetración NP2.

Son elementos prefabricados, que deberán ser traídos a obra y dispuestos según las instrucciones del fabricante y proveedor. Los herrajes y elementos de unión son diferentes según qué tipo de elementos unan y su posición. Vienen detallados y acotados en el *Documento nº2. Planos*.

7.3.2. ESTRCUTURA DE ACERO

La cubierta se sostiene mediante pilare de acero de perfil HEB. La estructura de pórticos se encuentra arriostrada con perfiles RHS y tirantes de acero ϕ16.

7.3.3. SOTANO

El sótano esta conformado mediante muros estructurales de hormigón armado de 40 cm de espesor.

7.3.4. CUBIERTA

Para la cubierta, se ha optados por la ejecución de una cubierta curva conformada por paneles tipo sándwich, apoyados sobre correas de madera cada 3,64 m y 2,74 m ente las correas centrales. Dichas correas quedan enrasadas entre los 10 pórticos, separados entre sí 5,5 metros.

7.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

7.4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Debido a las características iniciales de la parcela ya las de la actuación, las labores de movimiento de tierras englobadas en el presente proyecto para la explanación no serán significativas. A pesar del relativo poco volumen de tierras que se moverá, seguirán siendo necesarias las labores de excavación y explanación que se detallarán a continuación.

Puesto que la superficie del sótano no supone el total de superficie en planta del edificio, la primera fase del movimiento de tierras consistirá en una excavación para la cimentación del sótano. Desde donde se dispondrá la planta de sótano.

Una vez ejecutada esa fase se procederá a la excavación para la cimentación de la cubierta.

7.4.2. CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA

En el conjunto de las obras se ha dispuesto una única tipología de cerramiento de seguridad y un único tipo de tabiquería.

Cerramiento: Barandilla sinclina. Barandilla fabricada en fundición de aluminio con inclinación suficiente para evitar escalabilidad.

Tabique: Ladrillo hueco cerámico doble y mortero M-5.

7.4.3. CARPINTERÍA

En el conjunto del complejo se dispondrán un total de tres tipos distintos de puertas cuya posición se ha indicado en el *Documento Nº2: Planos,* y cuyas características se definirán a continuación:

P - 1: puerta ciega abatible de 0.825 x 2.03 metros de superficie y 35 mm de espesor, fabricada en aglomerado de madera y pintada de ocre.

P - 2: puerta abatible dotada de un sistema de apertura antipánico hacia el exterior, con una hoja de dimensiones de 0.825 x 2.50 metros de superficie y 35 mm de espesor, fabricada en aglomerado de madera y pintada de verde oscuro.

P - 3: Puerta Industrial Corredera Apoyada horizontal con guías superiores e inferiores y estructura de acero. La hoja de dimensiones, 2.2 x 2.14 m, fabricado en bastidor de tubo laminado en frío y arriostrado por el interior con refuerzos tubulares para evitar el pandeo y aumentar la resistencia la viento. Tendrá un acceso para personas de dimensiones 1.9 x 0.7m.

Además, también se contempla la disposición de ventanas, todas con carpintería metálica y con las dimensiones que se detallan a continuación:

Ventana tipo: de vidrio templado translucido, con hoja compuesta 4 x 0.5 m abatible.

7.4.4. INSTALACIONES

Se incluyen en este apartado las instalaciones de abastecimiento, saneamiento, electricidad e iluminación.

7.4.4.1. INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Esta instalación abarca tanto la de abastecimiento de agua fría como de agua caliente sanitaria.

7.4.4.1.1. RED DE AGUA CALIENTE

- Las consideraciones que se han tenido en cuenta en el diseño de la red de ACS han sido:
- La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 metros.
- Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación, en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente

- Los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura deseada.

7.4.4.1.2. RED DE AGUA FRIA

ACOMETIDA

La acometida deberá disponer, como mínimo de los siguientes elementos:

- Una llave de toma o collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En este caso, se dispondrá una única acometida realizada bajo zanja desde la red general de abastecimiento municipal, que discurre paralela a la Av. De Sta. Minia, que bordea la parcela donde se llevará a cabo la actuación. En este punto, la conducción de abastecimiento del Ayuntamiento dispone de una presión de 30 metros columna de agua y de la garantía de tener suministro de agua las 24 horas del día con un caudal suficiente.

ARQUETA DEL CONTADOR

El armario o arqueta del contador contendrá la llave de corte general, el filtro de instalación general, el contador propiamente dicho, una llave, grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de salida, por este orden.

Por su parte, el contador se instalará al final del tubo de alimentación. El diámetro del contador y sus llaves estará en función del caudal previsto.

LLAVE DE CORTE GENERAL

Servirá para interrumpir el suministro a la edificación desde dentro de la propiedad, es por tanto de carácter privado. Deberá localizarse en un punto accesible para su manipulación y estar señalada adecuadamente para permitir su identificación.

El diámetro de la llave de corte general será igual que el de la acometida.

FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL

El filtro de la instalación general, instalado a continuación de la llave de corte general y en el interior del armario del contador general, debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.

Según lo dispuesto en el DB HS 4, el filtro debe ser de “tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable”.

TUBO DE ALIMENTACIÓN

El trazado del tubo debe realizarse por zonas de uso común y, en caso de ir empotrado, deben disponerse registros para su inspección y control de fugas.

Antes de enlazar con el contador general, se colocará una válvula de retención en el tubo de alimentación, combinada con un grifo de vaciado.

SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN

No será necesario disponer un sistema de sobreelevación ya que la presión garantizada en el punto de acometida es suficiente. Debido a esto, tampoco serán necesarios depósitos de almacenamiento.

Por otro lado, sí será necesario disponer válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se superen las presiones de servicio máxima recogidas en la Tabla X.

DERIVACIONES A APARATOS

Las derivaciones estarán dispuestas de tal manera que los cuartos húmedos sean independientes, contando con una llave de corte tanto para agua fría como para caliente.

7.4.4.2. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

La red de evacuación de aguas de la edificación se conectará con la red de saneamiento municipal, produciéndose la descarga por gravedad aprovechando que el punto de encuentro entre ambas redes se encuentra a cota inferior que la del complejo.

Al tratarse de la única red de alcantarillado público, en la edificación se dispondrá un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales antes de su salida a la red exterior, disponiendo en este punto un cierre hidráulico autolimpiable que impida la transmisión de gases de una a otra canalización.

7.4.4.2.1. EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES

Se resuelve mediante una red de tuberías de polietileno, de distintos diámetros, distribuidas con una pendiente mínima del 2% en toda la red horizontal.

7.4.4.2.2. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Se ha diseñado un sistema de evacuación de aguas pluviales mediante canalones, bajantes, conectores y arquetas para desviar el agua de lluvia hacia la red general de saneamiento, que se detalla en los planos y en anejo correspondiente.

7.4.4.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

7.4.4.3.1. ILUMINACIÓN

Cada uno de los espacios a iluminar debe cumplir unas condiciones de iluminación según lo recogido en las correspondientes normativas. De esta manera, el nivel de iluminación que debe garantizarse en cada uno de los espacios será:

RECINTO	NIVEL DE ILUMINACION (lux)
Cubierta	300
Vestuarios	200
Aseos y Pasillos	150
Almacenes y salas de Máquinas	100

Con el fin de cubrir las necesidades de iluminación indicadas en la tabla anterior, se dispondrán tres tipologías de luminaria distintas acorde con las características del recinto a iluminar.

TIPO DE LÁMPARA	NÚMERO	POTENCIA	POTENCIA TOTAL
LED S840 LED IP65.	84	164	13,78 kW
Lámpara fluorescente	9	36	0,32 kW
Downlight	20	30	0,60 kW
		TOTAL	14,70 kW

RECINTO	LUMINARIA
Vestuarios	Lámpara fluorescente y Downlight
Almacén	Lámpara fluorescente
Cubierta	LED S840 LED IP65.
Aseos	Lámpara fluorescente y Downlight

7.4.4.3.2. ELECTRICIDAD

La previsión de cargas máximas para el suministro en baja tensión se establece como suma de los siguientes consumos previstos:

- Iluminación: 14.7 kW.

- Enchufes: 24 kW.

De manera que la potencia total será igual a la suma de las potencias de los puntos anteriores, que esta asciende a 38,7 kW.

7.4.4.3.3. PUESTA A TIERRA

Se dispondrá un sistema de puesta a tierra para permitir la derivación al terreno de posibles corrientes de fuga que, de otro modo, quedarían alojadas en las masas metálicas.

Si bien no se ha hecho el cálculo pertinente, cabe destacar que, como reglas de buena práctica, las tomas de tierra estarán enterradas como mínimo 0.5 m, aunque se recomienda que el conductor esté enterrado al menos 0.8 m.

La sección mínima del anillo de cobre desnudo será de 25 mm2, aunque lo más habitual es que sea de 35 mm2.

8. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

El área de las parcelas suma 11.936 m^2 según los datos recogidos en el catastro, con un desnivel que oscila entre los 90 y los 80 metros aproximadamente, aunque la zona en la cual se llevará a cabo la actuación el desnivel es menos acusado, con cotas entre los 88 y 84.5 metros.

En cuanto a la hidrografía, la parcela no presenta curso permanentemente o intermitente de agua, por lo que no se realizara ninguna canalización. Tampoco se producen aguas de escorrentía que merezcan una actuación debido a la naturaleza del propio terreno.

8.1. BASES DE REPLANTEO

Como paso previo al comienzo de las obras se deben establecer las bases de replanteo, que son los puntos fijos a los que se referencian la ubicación de los distintos elementos que configuran el proyecto constructivo.

Se utilizan un total de 4 bases de replanteo. En el Documento Nº2: Planos puede consultarse su localización sobre el terreno.

Además de las bases tendremos 6 puntos de replanteo en cimentaciones del sótano y otros 20 referidos a la base de los pilares de la cubierta, que serán sobre los que apoyaremos para situar los diferentes puntos de la obra.

Tanto bases como puntos están en coordenadas.

COORDENADAS BASES DE REPLANTEO			
BASE	X [m]	Y [m]	Z [m]
B1	525868,568	4745754,115	83,611
B2	525931,039	4745768,297	86,434
B3	526001,732	4745856,074	91,545
B4	525896,175	4745880,545	88,757

Bases de replanteo

COORDENADAS PUNTOS DE REPLANTEO			
PUNTO DE REPLANTEO	X [m]	Y [m]	Z [m]
ZC1	525891,859	4745793,865	84,300
ZC2	525890,698	4745792,644	84,300
ZC3	525897,553	4745783,722	84,300
ZC4	525911,245	4745776,249	84,300
ZC5	525922,824	4745776,426	84,300
ZC6	525923,395	4745777,125	84,300

Puntos de replanteo en cimentaciones del sótano

COORDENADAS PUNTOS DE REPLANTEO			
PUNTO DE REPLANTEO	X [m]	Y [m]	Z [m]
R_N79	525891,878	4745793,205	87.500
R_N127	525894,446	525894,446	87.500
R_N365	525897,020	4745802,922	87.500
R_N175	525899,594	4745807,782	87.500
R_N223	525902,168	4745812,643	87.500
R_N271	525904,742	4745817,503	87.500
R_N319	525907,316	4745822,364	87.500
R_N416	525909,890	4745827,224	87.500
R_N444	525921,337	4745827,385	87.500
R_N442	525934,262	4745820,541	87.500
R_N368	525940,516	4745811,005	87.500
R_N31	525937,942	4745806,144	87.500
R_N30	525935,368	4745801,284	87.500
R_N29	525932,794	4745796,423	87.500
R_N28	525930,220	4745791,563	87.500
R_N27	525927,646	4745786,702	87.500
R_N26	525925,072	4745781,842	87.500
R_N25	525922,498	4745776,981	87.500
R_N441	525911,073	4745776,808	87.500
R_N443	525898,148	4745783,653	87.500

Puntos de replanteo de la cimentación de la cubierta

9. GEOLOGIA Y GEOTÉCNIA

Los datos aquí expuestos de pueden consultar en el Anejo nº 3: Geología y en el Anejo nº4: Geotecnia.

Los datos han sido extraídos de la Hoja número 94 (04-07), Santiago de Compostela, del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 y de la Hoja 7 (1-2) Santiago de Compostela del Mapa Geotécnico de España a escala 1:200.000 publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). También nos hemos apoyado en las memorias que acompañan dichas hojas.

La cartografía geológica de la zona se encuentra recogida en la hoja nº 7 Santiago de Compostela a escala 1:200.000 y a escala más detallada en la hoja nº 94 Santiago de Compostela a escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España publicado por el IGME, en cuya memoria se basa la siguiente descripción.

La hoja nº 7 siete se encuentra sobre el ángulo Noroccidental de la Península. En su orografía, si bien no existen altitudes superiores a los 700 m, tampoco se presentan grandes superficies completamente llanas, sucediéndose de forma continuada alomaciones y vaguadas, lo que da una topografía modelada y con formas redondeadas.

La zona IV (donde se encuentra Brión y por lo tanto las parcelas donde se llevará a cabo la actuación) está caracterizada por la presencia de unos macizos de rocas básicas muy metamorfizadas (anfibolitas y piroxenitas con granate) atribuidas al Precámbrico, y un gran complejo gábrico constituido por diferentes capas intrusivas y datado como intermedio entre las anfibolitas y granitos.

En cuanto a la tectónica, la orogenia hercínica, afectó a todos los terrenos del NW de la Península Ibérica, desde el Precámbrico Cristalino de Galicia, hasta el Devoniano Carbonífero no metamórfico de Asturias y León.

10. SISMICIDAD

Tal y como se explica en el Anejo nº 5: Sismicidad, no será necesario aplicar la norma de construcción sismorresistente a las edificaciones de nuestro proyecto.

11. PROCESO CONSTRUCIVO

El orden cronológico de las obras propuesto, si bien no es de obligado cumplimiento, es el que se describe a continuación:

1. Replanteo. Firma del acta de comprobación de replanteo. Inicio de las obras.
2. Ejecución de limpieza, desbroce y excavaciones.
3. Ejecución de la cimentación de la planta de sótano.
4. Ejecución de muros de sótano y la losa.
5. Ejecución de las zapatas aisladas y las vigas de atado pertenecientes a la cimentación de la cubierta.
6. Colocación de los pilares de acero.
7. Colocación de las vigas curvas de madera laminada.
8. Disposición de correas y arriostramientos.
9. Colocación del panel sándwich en la cubierta.
10. Disposición de los elementos de saneamiento.
11. Ejecución de la solera de hormigón de la zona de pistas deportivas.
12. Ejecución de instalaciones, cerramientos y tabiquerías interiores, revestimientos de suelos y paramentos verticales.
13. Ejecución de las acometidas necesarias.
14. Pavimentación y urbanización exterior.

12. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Si bien la normativa de obligado cumplimiento se ha recogido en el anejo homónimo, cabe destacar la importancia que, debido al carácter de la obra proyectada, adquiere el Código Técnico de la Edificación en el cálculo y diseño del complejo deportivo objeto del presente trabajo y, en especial, destacan los siguientes documentos básicos:

- Código Técnico de la Edificación:
  - DB-SE “Seguridad Estructural”
  - DB-SUA “Seguridad de utilización y accesibilidad”
  - DB-SE-AE “Acciones en la Edificación”
  - DB-SE-C “Cimientos”
  - DB-SE-A “Acero”
  - DB-SE-M “Madera”
  - DB-HE “Ahorro de energía”
  - DB-SI “Seguridad en caso de incendio”
- Instrucción de hormigón estructural, EHE-08
- Instrucción de acero estructural, EAE

13. SERVICIOS AFECTADOS

La actuación que se propone no afecta a ningún otro tipo de instalación puesto que no existen ni líneas eléctricas, ni ningún otro tipo instalación, que crucen o se vean afectados por la construcción.

Tampoco será necesario realizar ninguna expropiación dado que los terrenos afectados ya pertenecen al concello.

14. ESTUDIO AMBIENTAL

Según lo que se recoge en el ***Anejo 16: Estudio de impacto ambiental***, y de acuerdo con la normativa de aplicación en materia de evaluación ambiental vigente, se ha concluido que las características del presente proyecto conllevan a la no necesidad de realizar un estudio minucioso de impacto ambiental.

Asimismo, cabe destacar que la ejecución del proyecto no afectará a ningún espacio recogido en la Red Natura 2000.

15. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Según lo dispuesto en el R.D. 105/2008, se establece la obligatoriedad de incluir en el proyecto de ejecución de todas las obras el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con los siguientes contenidos:

- Una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados.
- Las medidas para la separación de los distintos tipos de residuos de obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y/u otras operaciones de gestión de residuos de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En el Anejo nº 17: de Gestión de Residuos se puede observar el estudio completo realizado, en el que se describen los residuos generados en obra y sus cantidades, las medidas de prevención y gestión a realizar, los condicionantes y los costes derivados de esta gestión.

Así, el presupuesto general asciende a la expresada cantidad de 9.367,70 €

16. PLAN DE OBRA: PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA

Como plazo de ejecución de las obras de este proyecto se propone el de CINCO MESES Y TRES SEMANAS.

Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas del propio contrato de las obras.

El plazo de ejecución se justifica en base al plan de obra, en tiempo y coste óptimos, que se recoge en el *Anejo nº 22: Plan de obra.*

El plazo de garantía de las obras será de un año. Durante el plazo de garantía, la conservación de las obras será a cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gasto que tal conservación origine, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas contempladas tanto en el Proyecto como en los documentos complementarios definidos durante la ejecución de las obras.

Los deterioros que ocurran en las obras durante el plazo de garantía que no provengan ni de la mala calidad de los materiales ni de la mala ejecución de los trabajos ni por falta del Contratista, serán reparados por él a petición del Ingeniero Director, el cual establecerá de común acuerdo con aquel las condiciones de ejecución y abono. Terminado este plazo se procederá al reconocimiento de las obras, y si no hubiera objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Se incluye en ***el*** *Anejo Nº 19: Justificación de precios* los cuadros de mano de obra, maquinaria y material, así como los precios descompuestos de cada una de las partidas del presupuesto.

Así, para el cálculo del valor de la hora efectiva de trabajo de cada una de las categorías laborales se ha consultado lo establecido de acuerdo al Convenio Colectivo de la Construcción de la Provincia de La Coruña y se han llevado a cabo las operaciones recogidas en el anejo mencionado.

18. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Tal y como se recoge en el *Anejo Nº20: Revisión de precios*, la elección de la fórmula de revisión de precios se hará según lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba *la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas*.

De esta manera, la fórmula elegida ha sido la *812. Obras de edificación general con alto componente de instalaciones*:

$$K_t = 0.04\frac{A_t}{A_0} + 0.01\frac{B_t}{B_0} + 0.08\frac{C_t}{C} + 0.01\frac{E_t}{E_0} + 0.02\frac{F_t}{F_0} + 0.03\frac{L_t}{L_0} + 0.04\frac{M_t}{M_0} + 0.04\frac{P_t}{P_0} + 0.01\frac{Q_t}{Q_0} + 0.06\frac{R_t}{R_0} + 0.15\frac{S_t}{S_0} + 0.06\frac{T_t}{T_0} + 0.02\frac{U_t}{U_0} + 0.01\frac{V_t}{V_0} + 0.42$$

Donde:

- $\frac{A_t}{A_0}$ →Índices de coste del aluminio
- $\frac{B_t}{B_0}$ →Índices de coste de los materiales bituminosos
- $\frac{C_t}{C_0}$ →Índices de coste del cemento
- $\frac{E_t}{E_0}$ →Índices de coste de la energía
- $\frac{F_t}{F_0}$ →Índices de coste de los focos y luminarias
- $\frac{L_t}{L_0}$ →Índices de coste de materiales cerámicos
- $\frac{M_t}{M_0}$ →Índices de coste de la madera
- $\frac{P_t}{P_0}$ →Índices de coste de las plantas
- $\frac{Q_t}{Q_0}$ →Índices de coste de productos plásticos
- $\frac{R_t}{R_0}$ →Índices de coste de áridos y rocas
- $\frac{S_t}{S_0}$ →Índices de coste de materiales siderúrgicos
- $\frac{T_t}{T_0}$ →Índices de coste de materiales electrónicos
- $\frac{U_t}{U_0}$ →Índices de coste del cobre
- $\frac{V_t}{V_0}$ →Índices de coste del vidrio

Representando con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión y con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007.

19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas recogido en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, y según los datos recogidos en el *Anejo Nº21: Clasificación del Contratista*, se concluye que aquellas empresas que aspiren a acceder a la adjudicación de la obra deberá pertenecer a la siguiente clasificación:

- GRUPO C
- SUBGRUPO 2
- CATEGORÍA 4

20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Estudio de Seguridad y Salud, desarrollado en el anejo homónimo, busca aportar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Dicho estudio queda completamente definido mediante los cuatro documentos que se indican:

- Documento Nº1: Memoria.
- Documento Nº2: Planos.
- Documento Nº3: Pliego.
- Documento Nº4: Presupuesto.

Así, el presupuesto general asciende a la expresada cantidad de 57.229,66 € CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS VEINTE Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS PRESUPUESTO

21. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo con la de Contratos del Sector Público, consolidado de 8 de noviembre de 2017, la Ingeniera autora de este Proyecto, Olga Navarro Campo, declara que el presente Proyecto comprende una unidad de obra completa, siendo susceptible de construcción y posterior entrega al uso general o al servicio correspondiente, de acuerdo con el artículo 13 de la citada Ley.

22. PRESUPUESTO

P_01	ACTUACIONES PREVIAS	7.474,33	0,78
P_02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	45.287,12	4,75
P_03	CIMENTACIÓN Y SÓTANO	57.398,61	6,02
P_04	ESTRUCTURA	315.488,85	33,08
P_05	CUBIERTA	114.709,48	12,03
P_06	CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA	8.254,60	0,87
P_07	CARPINTERÍA	9.736,04	1,02
P_08	INSTALACIONES	80.739,48	8,47
P_09	PAVIMENTOS YACABADOS	192.117,32	20,15
P_10	URBANIZACIÓN EXTERIOR	65.593,84	6,88
P_11	LIMPIEZA FINAL DEL EMPLAZAMIENTO	4.770,00	0,50
P_12	GESTIÓN DE RESIDUOS	9.929,76	1,04
P_13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	42.130,31	4,42

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**953.629,74**
13,00 % Gastos generales	123.971,87	
6,00 % Beneficio industrial	57.217,78	
SUMA DE G.G. y B.I.		181.189,65
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)		**1.134.819.39**
21,00 % I.V.A.		238.312,07
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA)		**1.373.131,46**
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**1.373.131,46**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

23. ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: Memoria

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

DOCUMENTO Nº2: Planos

DOCUMENTO Nº3: Pliego de prescripciones técnicas

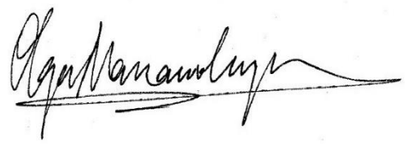
DOCUMENTO Nº4: Presupuesto

24. CONCLUSIÓN

Habiendo sido redactado el presente Proyecto Fin de Máster conforme a la legislación vigente y cumpliendo la normativa preceptiva para los proyectos de edificación de instalaciones deportivas, se considera el mismo un documento completo y se somete a la consideración del tribunal académico competente para su aprobación si así procede.

A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto



Olga Navarro Campo

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente trabajo, es la realización de un proyecto técnico para superar la asignatura “Proyecto Fin de Grado”, perteneciente al Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil, cursado en la ETSICCP de la Universidade da Coruña. Para superar dicha asignatura, es necesaria la elaboración de un proyecto que este englobado en cualquiera de los ámbitos de la profesión de Ingeniero Civil. Con estas directrices, se decide realizar el trabajo que a continuación sigue, titulado “Cubierta Para Instalaciones Deportivas en Brión”.

Este trabajo consta de cuatro partes bien diferenciadas:

- Memoria formada por la memoria descriptiva y la memoria justificativa.
- Planos constructivos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Presupuesto con las mediciones, cuadros de precios y resumen del presupuesto.

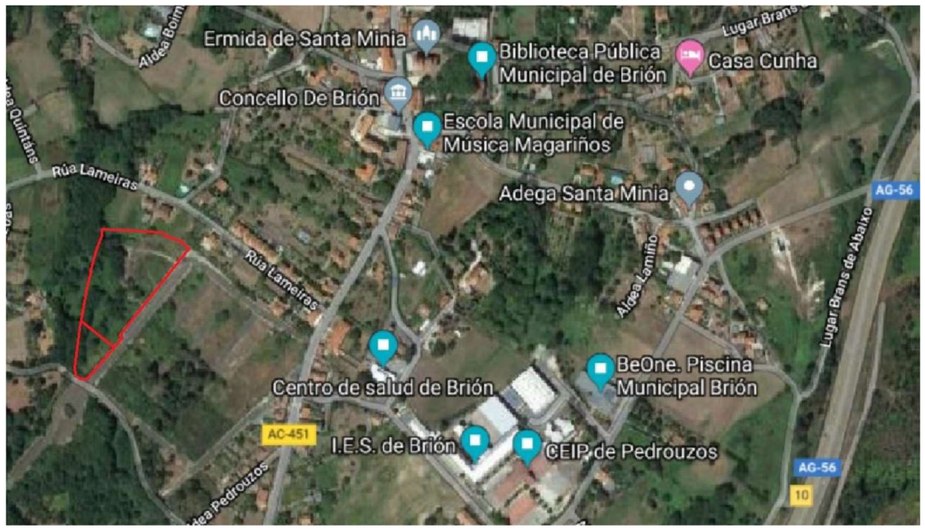
Con estos documentos se busca una completa definición y justificación de la obra que se pretende ejecutar, desde todos los puntos de vista posibles (técnico, económico, ambiental, etc…)

2. SITUACIÓN ACTUAL

La parcelas sobre las que se actuará son las de referencias catastrales: 6259938NH2466S0001TO y 6259939NH2466S0001FO. Una es contigua a la otra y ambas se encuentran en el Lugar de Cabreiros en el municipio de Brión ubicado en la provincia de A Coruña.

Las parcelas están próximas a una de las carretera principales del municipio, la cual atraviesa de norte a sur el mismo llamada Avenida de Santa Minia. Así mismo, el emplazamiento está a la vera de un pequeño arroyo que desemboca en el rio Pego, lo que genera un ambiente propicio para esta actuación.

A su vez esta localización se encuentra en el centro activo del pueblo, estando cerca del colegio e instituto, como de la biblioteca, centro de salud o el centro cívico polivalente.



Donde, la ley que regula el planeamiento urbanístico del concello de Brión, es el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Brión de 2003 (PXOM).

El terreno sobre sobre el que se pretende actuar, está destinada a equipamientos, en este caso deportivos y socio-culturales.

En la actualidad las parcelas se encuentran desatendidas y llenas de material de obra abandonado.

3. OBJETO DEL PROYECTO

Con el presente proyecto se pretende construir un entorno que este a cubierto cerca del centro del pueblo, donde la población pueda hacer un uso recreativo y variado de las pistas.

Además, de arreglar la zona para uso del municipio.

Una de las mejoras más importantes que genera el presente proyecto es que se procede a la cubrición de las pistas protegiéndolas de las inclemencias meteorológicas, hay que tener en cuenta que Brión se encuentra en Galicia, concretamente en una de las zonas donde más días llueve al año de España.

Este proyecto también busca aumentar notablemente la calidad de las posibles actuaciones o conciertos que se tienen previstas en el concello.

La aspiración de este proyecto es conseguir una óptima justificación, diseño, cálculo y definición de la solución adoptada. Todos estos objetivos serán la base sobre la que se sustente la totalidad de este proyecto.

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objetivo la descripción de la topografía de la parcela y el tratamiento de los datos disponibles, así como de los vértices del replanteo con sus coordenadas UTM.

Destacar que dada la naturaleza académica del presente proyecto, los datos topográficos han sido extraídos de fuentes públicas, por lo tanto no se han comprobado fielmente a partir de los vértices geodésicos de la zona. Dichas comprobaciones serían necesarias en caso de ser un proyecto profesional.

2. CARTOGRAFÍA BASE

Los recursos cartográficos empleados son los siguientes:

DEFNICIÓN DE LA OBRA

- Hojas 0094-3 y 0094-4 MTN 25 obtenidas del Instituto Geográfico Nacional.
- Plan Xeral de Ordenación Municipal.
- Sede Electrónica del Catastro

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 (Mapa 94/04-07)
- Mapa Geotécnico de España, escala 1:200.000 (Mapa 7/1-2)

3. DATOS GENERALES DE LA PARCELA

3.1. UBICACIÓN

Las parcelas escogidas se encuentran en el núcleo activo del Municipio de Brión, más concretamente en Lugar de Cabreiros, estando cerca del colegio e instituto, como de la biblioteca, centro de salud o el centro cívico polivalente..

A su vez, están próximas a una de las carretera principales del municipio, la cual atraviesa de norte a sur el mismo llamada Avenida de Santa Minia. Así mismo, el emplazamiento está a la vera de un pequeño arroyo que desemboca en el rio Pego, lo que genera un ambiente propicio para esta actuación.

3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES E HIDROGRÁFICAS

El área de las parcelas suma 11936 m^2 según los datos recogidos en el catastro, con un desnivel que oscila entre los 90 y los 80 metros aproximadamente, aunque la zona en la cual se llevará a cabo la actuación el desnivel es menos acusado, con cotas entre los 88 y 84.5 metros.

En cuanto a la hidrografía, la parcela no presenta curso permanentemente o intermitente de agua, por lo que no se realizara ninguna canalización. Tampoco se producen aguas de escorrentía que merezcan una actuación debido a la naturaleza del propio terreno.

4. REPLANTEO

Previo inicio de la ejecución de las obras, será necesario localizar y referenciar la ubicación de todos los vértices que conforman la construcción, conocidos como las bases de replanteo.

4.1. BASES DE REPLANTEO

Las bases de replanteo son puntos localizados geodésicamente fijados al terreno mediante una estaca anclada con hormigón o algún material similar.

Dichos puntos están localizados con coordenadas UTM, medidas por un técnico con un equipo adecuado. No obstante, debido al carácter académico del proyecto, se suprimirá este paso, suponiendo las coordenadas dadas como exactas.

Las bases escogidas son visibles entre sí, situadas en lugares de fácil acceso y fuera de las zonas de obra para no entorpecer los trabajos y evitar posibles accidentes y desplazamientos Estarán recogidas, tanto las de la construcción como las del terreno, en el Documento Nº2: Planos.

ANEJO Nº 3: ESTUDIO GEOLÓGICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto principal de este anejo es la identificación de los materiales litológicos y la descripción de las características geológicas del terreno sobre el que se construirá el presente Proyecto de Fin de Grado.

La información recogida que ha servido de base para la realización de este anejo proviene del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), representada en la hoja 94 (04-07), donde se encuentra Santiago de Compostela, lugar de realización del proyecto.

La hoja número 94 (04-07), Santiago de Compostela, del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, se encuentra en la provincia de A Coruña. La morfología de esta hoja está caracterizada por un relieve accidentado con abundantes montes, de laderas más o menos pendientes que no llegan a ser abruptas normalmente, distribuidos de un modo irregular.

En ningún caso constituyen sierras, como lógica consecuencia de la distribución cartográfica de las inhomogénea de las rocas que ocupan su superficie. Las alturas máximas se alcanzan dentro del cuadrante NE, en los montes de Espiñeira con una cota máxima de 536 m. Como contraposición a este relieve, sólo existe una pequeña depresión con formas llanas y ocupada por sedimentos terciarios y cuaternarios en la zona de Bertamiráns (cuadrante SE). El río más importante es el Tambre que atraviesa por completo la hoja en una dirección aproximada NE-SW y a cuya cuenca pertenece la mayor parte de la red hidrográfica de la Hoja. Únicamente su esquina suroriental vierte aguas a la cuenca del río Ulla. Dentro de la superficie y próximo a la esquina SE se encuentra Santiago de Compostela, que da nombre a la hoja.

Geológicamente en la hoja se encuentran tres zonas bien diferenciadas:

- Dominio del Complejo de Órdes.
- Domino del borde externo del Complejo de Órdes y del complejo Noia.
- Dominio migmatítico y de las rocas graníticas.

La zona de estudio se encuentra en el “Domino del borde externo del Complejo de Órdes y del complejo Noia.”

2. ESTATIGRAFIA

2.1. Dominio del borde externo del Complejo de Órdes y del complejo de Noia

Los esquistos y paraneises se localizan en dos conas dentro de la hoja, la primera corresponde a una banda que bordea de N a S y por su parte Occidental al Complejo de Ordenes, y que se encuentra dividida en dos partes por el ortoneis biotítico de este mismo dominio.

La segunda se sitúa en la esquina NW de la Hoja, ocupando una superficie que no sobrepasa los 15 km^2. En esta zona de migmatización ha alcanzado cotas elevadas por lo que la identificación litológica de los materiales resulta muy difícil.

La serie, en general, está compuesta por esquitos de naturaleza pelítica y grauváquica y de paraneises por lo general de color gris mas o menos oscuro. Destacan del conjunto, los esquistos con porfiroblastos de albita los cuales de alguna manera la caracterizan.

Presentan una esquistosidad de crenulación muy intensa, denominada en el presente trabajo S'_1, llegando a algún caso a borra la S'_1.

Su edad, igual que en los Esquistos de Órdenes, resulta imposible de precisar, por no existir restos fósiles o cualquier otro criterio directo que lo permita. Por tanto los argumentos utilizados son parecidos a los seguidos para la formación anterior.

Teniendo en cuenta el carácter intrusivo de los ortoneises biotíticos en estas rocas y correlacionándolo con los del Complejo de Noya propiamente dicho (situado más al W de la región que nos ocupa) ya que sus similitudes petrológicas son evidentes, la datación de estos podría ser utilizada como criterio para la delimitación de un edad, al menos aproximada.

Lo ortoneises del Complejo de Noya han sido datados en su conjunto por van CALSTEREN (1977), asignándoles una edad de 42 m.a. lo cual sitúa su emplazamiento hacia la mitad de Ordovícico. Por tanto estos metasedimentos deben ser anteriores a esta edad, y no parece muy arriesgado el atribuirlos al Precámbrico-Cámbrico, mas aun su tenemos en cuenta las similitudes con otras series del Macizo Hespérico datadas con estas edades.

2.2. TERCIARIO

2.2.1. ARCILLAS, ARCILLAS ARENOSAS Y ARENAS

Estos depósitos se localizan exclusivamente en el Sur de la hoja hacia su parte central. Su extensión no sobrepasa los 6 km^2.

Su situación posiblemente está relacionada con la reactivación, durante los tiempos recientes, de las fallas cubiertas en la cartografía por estos depósitos y por los cuaternarios. Esta reactivación seguramente dio lugar a una pequeña cubeta tectónica posteriormente aprovechada por la sedimentación terciaria y más tarde por la cuaternaria.

En general son arcillas normalmente algo arenosas en las que se intercalan lechos delgados de arenas y que de un modo disperso poseen cantos de cuarzo y granito de subangulosos a redondeados con tamaños máximos de 4-5 cm. Su color es rojo, amarillo o pardo. En algunos casos, al menos, parecen proceder de la alteración de esquistos próximos. Los análisis de Rayos X realizados sobre muestras arcillosas revelan que la caolinita es el mineral de la arcilla principal en su composición y que la illita y moscovita de los secundarios.

Su espesor debe ser pequeño, pero no ha podido ser precisado con exactitud al faltar cortes buenos.

Su edad, ante la falta de datos paleontológicos, resulta muy difícil de precisar más de la asignada. Pero en principio, podrían correlacionarse con depósitos similares de otras regiones gallegas a las cueles se les atribuye una edad de Mioceno.

2.3. CUATERNARIO. HOLOCENO

2.3.1. LLANURAS ALUVIALES Y FONDOS DE VAGUADA

No adquieren una representación importante dentro de la hoja.

Se componen fundamentalmente de gravas de cuarzo, esquistos, paraneises y granito, dependiendo del área madre, heterométricas, de redondeadas a subredondeadas y con una matriz areno-limo-arcillosa parda.

El espesor de estos depósitos resulta difícil de conocer, por la falta de cortes buenos, pero es lógico pensar en valores bajos, como es tónica general en toda la región.

Respecto a los rellenos de fondos de vaguada, son frecuentes estos en gran número de arroyos y de cauces secundarios de la red hidrográfica. En general, son depósitos poco evolucionados procedentes del entorno cercano por el que circula el curso de agua correspondiente. Su espesor es pequeño.

2.3.2. COLUVIONES

Representan los depósitos del modelado de los interfluivios de la zona.

Son formaciones que tapizan buena parte de la superficie de la hoja, aunque en muchos casos sin espesor destacable. Sin embargo, a veces, sus espesores pueden ser importantes. Se componen de cantos de naturaleza de las rocas próximas, heterométricos y angulosos, dentro de una matriz arcillo-limo-arenosa roja a parda.

2.3.3. INDIFERNCIADO

Se han definido bajo este término aquellos depósitos cuaternarios que ocupan una zona llana y amplia del relieve y que no pertenecen a ninguno de los otros tipos diferenciados.

Corresponden principalmente a suelos grises u oscuros, ácidos, con materia orgánica y temporalmente húmedos o encharcados, procedentes de la alteración “in situ” de las rocas subyacentes. A veces engloban cantos poco evolucionados.

3. PETROLOGÍA

En la siguiente figura se han representado los minerales índice de metamorfismos, obtenidos a partir del estudio petrográfico.

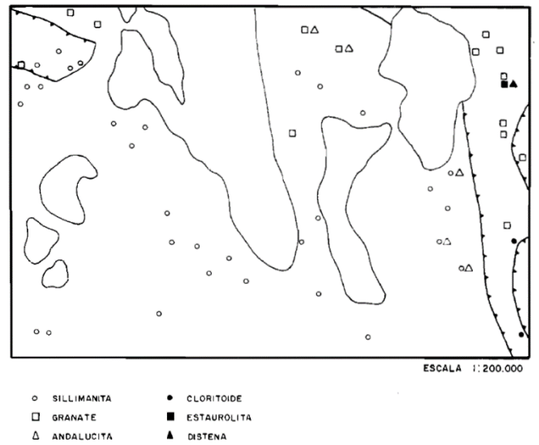


Fig. 2.– Mapa de minerales índice de metamorfismo.

3.1. DOMINIO DEL BORDE EXTERNO DEL COMPLEJO DE ÓRDENES Y DEL COMPLEJO DE NOYA

Dentro de la Hoja este dominio se sitúa bordeando a los afloramientos del Complejo de Ordenes y en el ángulo NW de la Hoja.

Los grupos petrológicos distinguidos son: Rocas básicas (anfibolitas, metagabros y cloritites), ortoneises biotíticos, ortoneises con anfíbol y metasedimentos (esquistos y paraneises).

3.1.1. ESQUITOS Y PARANEISES (PC – CaξΞ)

Este grupo se localiza como ya se dijo en el capítulo de Estratigrafía en dos zonas. La primera correspondiente a una banda próxima al límite Oriental de la Hoja y otra en la esquina NW de ésta. El carácter migmatítico de la segunda zona nos ha llevado a describirlos independientemente. Por otro lado, dentro de la primera zona se han dividido en dos grupos estas rocas por lo que el presente apartado ha quedado clasificado en:

- Esquistos y paraneises albíticos. Banda Oriental.
- Esquistos. Banda Oriental.
- Esquistos y paraneises migmatizados. Esquina NW.

Dentro de los dos primeros grupos, la división se ha realizado en base a la presencia o no de porfiroblastos de albita y la distinción entre esquistos y paraneises en función de la abundancia de plagioclasa.

3.1.1.1. ESQUITOS Y PARANEISES ALBÍTICOS. BANDA ORIENTAL

Su mineralogía principal es cuarzo + albita + biotita + moscovita. Los accesorios más frecuentes son granates, turmalina, apatito y opacos, apareciendo con menos frecuencia esfena, circón, rutilo y materia carbonosa.

El cuarzo es alotriomorfo con extinción ondulante y a veces puede presentar un cierto estiramiento.

La albita forma porfidoblastos que frecuentemente engloban cuarzo, moscovita, biotita, esfena, grafito y granate, según una orientación en general discordante con la esquistosidad externa que rodea a los fenoblastos. En ocasiones las inclusiones son sigmoidales.

La biotita es marrón con transformación a clorita predominante, cuando no está incluida en la albita.

El granate puede estar incluido en la albita en cristales pequeños e idioblásticos y anubarrados o estar en el exterior. En este último caso está bastante transformado a micas y cloritizado. Es anterior a la esquistosidad principal (S'1).

La turmalina es muy frecuente en estas rocas y su eje mayor suele estar contenido en el plano de esquistosidad. Puede presentar zonados y recrecimientos.

Las texturas son granolepidoblásticas de grano tino con porfidoblastos de albita.

Se observa una esquistosidad de flujo principal (S'1) conservándose otra previa (S1) en inclusiones dentro de los porfidoblastos de albita o como arcos poligonales.

3.1.1.2. ESQUITOS. BANDA ORIENTAL

En este apartado agrupamos rocas de diversa naturaleza, esquistosas con términos transicionales a las rocas con albita. La mineralogía es bastante heterogénea y principalmente consta de cuarzo + biotita + moscovita, pre-sentándose en algunas ocasiones y según los tipos de roca: plagioclasa, granate (muy local),estaurolita y cloritoide. Como accesorios podemos encontrar opacos, turmalina, materia grafitosa y más escasamente esfena, circón, rutilo y epidota s.l.

El cloritoide se restringe a la zona Sur de la Hoja. Por el contrario los esquistos con granate aparecen sólo en la zona Norte, encontrándose también en esta zona la única muestra con distena y estaurolita.

El cuarzo puede aparecer como cristales individuales alotriomorfos o formando lentejones irregulares o bandeado granoblástico.

La biotita se encuentra junto a la moscovita definiendo los planos de esquistosidad. Frecuentemente está muy transformada a clorita.

El granate se encuentra casi siempre con transformación parcial a micas. En algún caso se presenta en individuos idioblásticos anubarrados y se encuentra rodeado por la esquistosidad visible.

La plagioclasa es de tipo ácido con pocas inclusiones.

La distena aparece en cristales pequeños, muy numerosos y algunos deformados, pero no se aprecian relaciones claras respecto a las deformaciones.

La estaurolita se encuentra en pequeños cristales residuales con parcial sericitización. Sólo ha aparecido en una muestra, que además posee distena también.

El cloritoide se presenta en uno de los casos afectado por la esquistosidad principal pero no se puede posicionar con precisión respecto a la fase previa. Forma prismas cortos maclados, con pleocroísmo verde azulado.

Entre los accesorios es frecuente la presencia de materia grafitosa pulverulenta y la aparición de turmalina.

La zoisita se localiza rellenando venillas cortantes a la esquistosidad.

Las texturas son granolepidoblásticas con abundantes micas definiendo los planos. Es frecuente la agrupación del cuarzo en lentejones granoblásticos.

Se observan dos deformaciones, quedando la primera en la mayoría de los casos reducida a microlitos abrazados por la esquistosidad principal.

En algún caso se observan crenulacíones (S2) que doblan a la segunda esquistosidad (S' 1).

3.1.1.3. ESQUISTOS Y PARANEISES MIGMATIZADOS. ESQUINA NW

Este grupo reúne una serie de rocas de relativa heterogeneidad mineralógica y textura!.

En su composición mineralógica todas tienen en común entre los minerales principales cuarzo, biotita y moscovita, pudiendo aparecer según los casos plagioclasa y/o microclina que a veces se relegan a proporciones accesorias. Entre los minerales accesorios también según los casos, se encuentra sillimanita, opacos, apatito, circón, granate, epidota.

El cuarzo puede aparecer como mineral aislado aunque frecuentemente se encuentra formando venas y lentejones granoblásticos.

La plagioclasa se encuentra frecuentemente bastante sericitizada y en las rocas más migmatíticas puede presentar mirmequitas.

La biotita con frecuencia está bastante cloritizada y moscovitizada.

La sillimanita suele estar bastante moscovitizada encontrándose a veces únicamente pseudomorfosis que indican su existencia previa. Se encuentra a menudo con hábitos prismáticos en las rocas más migmatizadas. En bastantes casos ha crecido sobre la biotita que forma la esquistosidad.

El granate se encuentra con poca frecuencia y suele estar bastante trans- formado a biotita y a clorita.

La moscovita procede en proporción considerable de la transformación tardía de otros minerales. (biotita, sillimanita, plagioclasa). bien en forma microcristalina o en grandes placas superpuestas a las principales estructuras.

En la prolongación hacia el W de estos materiales, ya dentro de la Hoja 93 (Outes). pero muy cerca del borde de la presente Hoja, se ha localizado distena en una muestra.

Las texturas más frecuentes son lepidoblásticas a lepidogranoblásticas. En la mayoría de los casos sólo se observa una esquistosidad de flujo, si bien en alguno de los casos se llega a observar una esquistosidad plegada y recristalizada, llegándose de desdibujar la orientación en las rocas muy migmatizadas.

La alteración es frecuentemente alta aunque una buena parte de esta "alteración" puede corresponder a procesos de transformación hidrotermal.

3.1.2. METAGABROS Y ANFIBOLITAS

Todos los afloramientos importantes de estas rocas se sitúan en la mitad N de la Hoja.

Se distinguen tres tipos litológicos distintos: anfibolitas con granate, anfibolitas y clorititas.

3.1.2.1. ANFIBOLITAS CON GRANATE

Solamente se ha localizado una muestra que presenta esta paragénesis.

Su mineralogía principal .es anfíbol + plagioclasa + granate, figurando entre los accesorios opacos, esfena, biotita, clinozoisita, cuarzo.

El anfíbol es verde pálido de tipo hornbléndico.

La plagioclasa aparece sin maclar y con carácter intersticial. Es de tipo ácido y presenta transformación a clinozoisita.

El granate se encuentra en proporción variable y a veces retromorfizado.

La biotita está bastante cloritizada. La textura es granonematoblástica.

3.1.2.2. ANFIBOLITAS

La mineralogía fundamental es anfíbol + plagioclasa. Como accesorios podemos encontrar biotita, cuarzo, opacos, esfena, apatito, clinozoisita, clinipiroxeno, clorita.

El anfíbol en ocasiones es hornbléndico verde-marrón con hábitos prismáticos, siendo reemplazado por hornblenda verdosa y un anfíbol incoloro. Estas últimas variedades son las predominantes. Su abundancia es variable llegando a formar hasta un 90 por ciento de la roca. A veces puede contener en el núcleo opacos pulverulentos.

La plagioclasa con frecuencia está anubarrada con transformación a albita y clinozoisita y en una ocasión a un anfíbol verde pálido.

La biotita se encuentra casi totalmente transformada a clorita y a opacos.

Los opacos presentan transformación a esfena en los bordes.

El clinipiroxeno se encuentra en pequeños restos casi totalmente sustituidos por hornblenda verde marrón con bordes verdosos.

El cuarzo es intersticial y a veces tiene inclusiones aciculares.

Se distinguen dos tipos texturales; uno residual gabroideo de grano medio, con restos de clinipiroxeno y otro con textura nematoblástica y granonematoblástica de grano fino.

Se pueden encontrar microvenas de feldespato potásico cortantes.

3.1.2.3. CLORITITAS

Son muy escasas.

Su composición mineralógica es casi exclusivamente a base de clorita con escasos minerales opacos como accesorios.

Están afectadas por una intensa esquistosidad, con alguna clorita cruzada.

Posiblemente procede de una roca ultramáfica retromorfizada.

3.1.3. ORTONEIS BIOTÍTICO Y ORTONEIS CON ANFÍBOL

El ortoneis biotítico se localiza en dos zonas geográficas separadas: en una banda N-S próxima al límite E de la Hoja y en su esquina NW.

El ortoneis con anfíbol se localiza únicamente en la esquina NW.

3.1.3.1. ORTONEIS BIOTÍTICO. BANDA ORIENTAL

Se han cartografiado dos cuerpos en su parte N, que hacia el S quedan reducidos a uno sólo de mayor anchura de afloramiento (alrededor de 1 km). el cual se estrecha muy sustancialmente hacia la esquina SE de la Hoja.

Presentan una marcada esquistosidad correspondiente a la primera fase hercínica y una lineación de estiramiento también siempre presente, originada durante esta misma fase, pero seguramente reorientada por las siguientes fases de deformación.

De un modo disperso presenta glándulas de feldespato, deformadas y con sombra de presión.

Su composición mineralógica es muy constante a lo largo de toda su extensión. Como minerales principales aparecen cuarzo, microclina, plagioclasa, moscovita y biotita. Como accesorios apatito, opacos, granate, circón, clorita, clinozoisita y muy raramente esfena y carbonatos.

El cuarzo es alotriomorfo y puede estar limpio o tener inclusiones de opacos y minerales accesorios indiferenciados con extinción ondulante.

La microclina es irregular y con macla en enrejado, pudiendo formar a veces porfidoclastos o cristales intersticiales.

El granate con frecuencia se encuentra como pequeños restos anubarrados parcialmente sustituidos por micas.

La biotita es pleocroica a marrones oscuros algo verdosos. Las proporciones entre biotita y moscovita son variables.

Las texturas varían de granoblásticas neísicas con fenocristales a blastomiloníticas con los planos definidos en función de la abundancia de mi- cas.

3.1.3.2. ORTONEIS BIOTÍTICO. ESQUINA NW

Se han cartografiado dos cuerpos en su parte N, que hacia el S quedan reducidos a uno sólo de mayor anchura de afloramiento (alrededor de 1 km). el cual se estrecha muy sustancialmente hacia la esquina SE de la Hoja.

Presentan una marcada esquistosidad correspondiente a la primera fase hercínica y una lineación de estiramiento también siempre presente, originada durante esta misma fase, pero seguramente reorientada por las siguientes fases de deformación.

De un modo disperso presenta glándulas de feldespato, deformadas y con sombra de presión.

Su composición mineralógica es muy constante a lo largo de toda su extensión. Como minerales principales aparecen cuarzo, microclina, plagio· clasa, moscovita y biotita. Como accesorios apatito, opacos, granate, circón, clorita, clinozoisita y muy raramente esfena y carbonatos.

El cuarzo es alotriomorfo y puede estar limpio o tener inclusiones de opacos y minerales accesorios indiferenciados con extinción ondulante.

La microclina es irregular y con macla en enrejado, pudiendo formar a veces porfidoclastos o cristales intersticiales.

El granate con frecuencia se encuentra como pequeños restos anubarrados parcialmente sustituidos por micas.

La biotita es pleocroica a marrones oscuros algo verdosos. Las proporciones entre biotita y moscovita son variables.

Las texturas varían de granoblásticas neísicas con fenocristales a blastomiloníticas con los planos definidos en función de la abundancia de micas.

3.1.3.3. ORTONEIS CON ANFÍBOL. ESQUINA NW

Tiene menos representación superficial que el anterior y se dispone como prolongación de éste o como una facies de borde.

Su anchura de afloramiento no sobrepasa los 100 m aproximadamente.

Posee una esquistosidad de primera fase hercínica y una lineación de estiramiento de características similares a las del ortoneis biotítico.

La mineralogía fundamental la constituyen el anfíbol y la plagioclasaalcanzando la esfena una abundancia que permite considerarle como mineral principal.

Los minerales accesorios son feldespato potásico, opacos, apatito y clorita.

El anfíbol es marrón-verde de tipo hornbléndico, existiendo algunos fenocristales con muchas inclusiones de opacos. A veces presenta ligera cloritización.

La plagioclasa es de tipo andesina, bien maclada.

El feldespato potásico es muy escaso y el hecho de encontrarse asociado a clorita puede indicar que procede de la degradación de una antigua biotita.

Los opacos tienen aureolas de transformación a esfena.

La textura es granonematoblástica y la orientación no es muy marcada. La alteración es escasa.

3.1.4. METAMORFISMO

Las trasformaciones metamórficas de las rocas de este dominio en la esquina NW guardan gran analogía con las observadas en el "Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage" debido a su grado de migmatización por lo que en este apartado sólo nos referiremos al metamorfismo en las rocas de la banda Oriental.

3.1.4.1. PARANEISES Y ESQUITOS

En alguna de estas rocas se encuentran hasta 3 episodios deformativos.

En los paraneises y esquistos albíticos, los fenoblastos de albita contienen inclusiones orientadas de granate, moscovita, biotita, opacos y esfena que pueden ser discordantes con la esquistosidad externa o formar sigmoides. Este hecho nos indica un crecimiento de albita posterior a una esquistosidad (S1) durante cuyo desarrollo se habrían formado los minerales de las

inclusiones (granate, biotita, moscovita, opacos y esfena). Esta fase se conserva también a veces como relictos entre la esquistosidad principal (S'1) que rodea a los blastos de albita.

El granate está en parte transformado a micas ya que es inestable durante la formación de la segunda esquistosidad (S'1) que recristaliza a la moscovita y a la biotita. Se observan algunas moscovitas desorientadas tardías.

En algunos de los esquistos metapelíticos aparecen cloritoide o estaurolita. En un caso el cloritoide aparece afectado por la segunda esquistosidad (S'1) que a su vez15e encuentra microcenulada (S2).

La estaurolita sólo se encuentra en una ocasión y prácticamente sericitizada. En la misma muestra se observan abundantes cristales de distena algo deformados pero sin orientación clara.

En las metapelitas el granate es previo a la esquistosidad principal (S' 1) y se suele encontrar parcialmente cloritizado o transformado en micas. Apa-rece en los afloramientos de la zona Norte.

Son frecuentes las venas de cuarzo afectadas por la esquistosidad dominante (S'1)

3.1.4.2. METAGABROS Y ANFIBOLITAS

La mineralogía y las relaciones texturales son muy parecidas a las observadas en las anfibolitas .del Complejo de Ordenes aunque en esta zona apa- rece clinopiroxeno relicto en una roca, pero es heredado de su composición graboidea inicial y está muy transformado a anfíbol. Se encuentran restos de anfíbol verde marrón, que se transforma a anfíbol verde e incoloro. El anfíbol con frecuencia está orientado.

En algún caso se encuentra biotita que debe estar en relación con el metamorfismo hercínico.

También han sufrido retrometamorfismo a grado bajo con cloritización del anfíbol, biotita y granate, generación de epidota y transformación de la plagioclasa a clinozoisita y albita.

Resulta problemático determinar el grado de metamorfismo inicial de estas anfibolitas y sí han alcanzado algunas de ellas en alguna ocasión condiciones granulíticas ya que el granate podía corresponder a una anfibolita granatífera y el clinopiroxeno se localiza sólo como restos en una roca de procedencia gabroidea.

En este dominio se encuentra alguna cloritita que posiblemente procede de retrometamorfismo a bajo grado de una roca ultramáfica.

3.1.4.3. ORTONEISES

Sus texturas son blastomiloníticas o neísicas y a la escala de la prepa- ración sólo se aprecia una deformación recristalizada.

Cuando aparece el granate está parcialmente sustituido por micas o cloritizado. Posiblemente su transformación coincide con la recristalización blastomilonítica.

Con carácter retrógrado y adireccional se observan moscovitizaciones, cloritización y producción de clinozoisita a expensas de la plagioclasa.

En síntesis sobre este dominio y fundamentalmente a partir de observaciones en los metasedimentos, se pueden establecer tres etapas deformativas. Las dos primeras generan esquistosidad. En relación con la primera de ellas (S1) se encuentra el granate y posiblemente el cloritoide. No se han podido establecer las relaciones para el crecimiento de la distena y estaurolita. La paragénesis mineral apunta hacia un metamorfismo progresivo de presión intermedia, que llegaría al grado medio.

En relación con la segunda esquistosidad (S' 1) existe una recristalizazación y se produce la desestabilización generalizada observada para el granate con transformación en micas.

La tercera etapa de deformación sólo (S2) produce crenulaciones visibles.

Las retrogradaciones a bajo grado(cloritizaciones, retrogradación de la plagioclasa y moscovitización tardía) no parecen guardar generalmente relación con ningún tipo de orientación.

Gran parte de la hornblenda verde en las rocas metabásicas se encuentra en relación con la primera etapa metamórfica, así como la generación de parte del granate y de la biotita de estas rocas.

4. TECTÓNICA

4.1. FASES DE DEFORMACIÓN

Las fases de deformación que conforman la estructura actual de la región que nos ocupa han sido fundamentalmente las hercínicas, pero conviene citar la existencia de, por lo menos, una fase de deformación antehercínica, aunque se conservan escasos rasgos.

Por esta última razón este capítulo se centra fundamentalmente en las fases de deformación hercínicas.

4.1.1. PRIMERA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA

4.1.1.1. PLIEGUES

No se han localizado ni macro ni mesoestructuras debidas a esta fase de deformación.

En contraposición con esta idea, teniendo en cuenta la geometría de las microestructuras, en especial la esquistosidad, originadas durante esta fase, pensamos que los pliegues deberían ser isoclianles vergentes hacia el E, seguramente con planos axiales subhorizontales de dirección N-S, como ocurre en otras regiones de Galicia.

4.1.1.2. ESQUISTOSIDAD

Es el plano de anisotropía más frecuente ya que aparece representado en todas las rocas antehercínicas de la hoja. Únicamente resulta difícil su determinación cuando la S’1 se desarrolla en su máxima intensidad, o en algunas rocas que localmente presentan aspectos masivos (como las metabásicas).

Es una esquistosidad de flujo, cuya posición original se considera subhorizontal.

Es también la superficie de referencia principal para deducir los pliegues posteriores.

4.1.2. SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA

4.1.2.1. PLIEGUES

Son las antiformas y sinformas cuyas trazas axiales han sido representadas en la cartografía, las cuales se localizan en las esquinas NE y NW de la hoja.

Concretamente, en la esquina NE se encuentra una antiforma bastante amplia señalada por los materiales del borde externo del Complejo de Ordenes. Tiene una dirección aproximada de N 20º E, y su eje cabecea al N.

En la esquina NW aparece una sinforma con dos antiformas menores que marcan los ortogneises que allí afloran. La existencia de una migmatización importante, junto con el acuñamiento de los ortogneises hacen imposible definir con más exactitud la disposición de los pliegues. Geométricamente, son pliegues más apretados que la antiforma anterior, con dirección aproximada N 130º E.

La antiforma estaría originada por una cizalla senestra que coincide aproximadamente con una banda que abarca el Dominio del borde externo del Complejo de Órdes y el borde oriental del Dominio migmatítico y de las rocas graníticas, incluyendo la parte correspondiente de las rocas graníticas.

La sinforma del NW estaría relacionada con una cizalla dextra que se situaría fuera de los límites de la hoja, más al W en el Complejo Noia.

Esta génesis de los pliegues explicaría las direcciones tan opuestas que presentan los pliegues descritos, aún pertenecientes a la misma fase de deformación.

5. HISTORIA GEÓLOGICA

La escasez de datos cronológicos exactos sobre las distintas unidades que componen la Hoja, en especial de las rocas de los complejos, impide fijar con exactitud la edad de los acontecimientos que ocurrieron en la evolución geológica de la región sobre todo antes de la orogenia hercínica.

Por esta razón, las hipótesis de los diferentes autores que han trabajado en la zona a veces difieren de un modo notable.

El esquema evolutivo que en este apartado se expone, trata de ser una síntesis de las opiniones de los trabajos anteriores, junto con los resultados obtenidos en este estudio.

5.1. CICLO ANTHERCINICO

Bajo este nombre englobamos aquellos procesos que ocurrieron antes de la orogénica hercínica. Es lógico pensar que, al menos algunos, tuvieron lugar durante el Precámbrico.

La escasa representación en la hoja de las rocas que presentan evidentes rasgos de haber sufrido un metamorfismo anthercínico de facies granulita, concretamente de las metabasitas, hace muy difícil poder conocer su historia primitiva. Igual ocurre con los esquistos de Órdes que, junto con éstas, constituyen el denominado “Dominio del Complejo Órdes”. Además, no se ponen nunca en contacto ambos dentro de nuestra zona de estudio, por lo que sus relaciones también resultan imposibles de conocer. Por tanto, para evitar la constante referencia a otras hojas geológicas o trabajos de regiones donde esta problemática se presenta con mucha mayor extensión empezamos la siguiente historia geológica después del metamorfismo de alto grado antehercínico y de la fase o fases de deformación que posiblemente irían asociadas.

5.2. CICLO HERCINICO

Los acontecimientos que se desarrollan a partir del Carbonífero Inferior y que constituyen a la orogénica hercínica, son más conocidos que los descritos anteriormente, debido a la inexistencia de otra orogenia posterior que enmascarase los resultados de éste, como ella lo hizo con los anthercínicos.

Primera fase de deformación. Se originan las estructuras descritas en el apartado correspondiente del capítulo anterior, las cuales se pueden concretar en una esquistosidad de flujo importante que afecta a todas las rocas de la hoja, salvo a las graníticas hercínicas que aún no se habían emplazado, y que se conserva especialmente hoy en los ortogneises. También se generan pliegues isoclinales o subisoclinales acostados los cuales no han podido ser determinados, y además una fuerte blastomilonitazación y neisficación de las rocas preexistentes.

Cabe decir que esta dase afecta a todos los dominios de la hoja independientemente de su situación relativa antes del emplazamiento en las posiciones hoy ocupadas.

Cabalgamiento de los dominios del “borde externo del Complejo de Órdes y del Complejo de Noia” y del “Complejo de Órdes”, sobre el “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas”.

Asociada a estos cabalgamientos se desarrolla en la zona próxima a ellos una esquistosidad de crenulación intensa denominada S’1, así como micropliegues. Ambas estructuras han sido descritas con más detalle en el capítulo de Tectónica. Tiene lugar también una fuerte retorgradación, en sus proximidades, de las rocas metabásicas.

Conviene decir, que estos cabalgamientos se desarrollan como una prolongación seguramente de la primera fase hercínica y no como un hecho aislado de ésta. El metamorfismo de presión intermedia se desarrollaría en los materiales del borde externo y del Complejo Noia, en relación con el emplazamiento de los mantos, probablemente con sus últimos estadios.

En zonas donde existía alta temperatura y suficiente cantidad de agua tendría lugar la migmatización de las rocas, la cual aparece representada fundamentalmente en el “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas” pero también en parte de los esquistos de Órdes del “Dominio del Complejo de Órdes”. Se caracteriza por la abundante inyección de granitoides en filones de dimensiones muy variables, la recristalización a veces intensa de las rocas, así como en otros casos por la fusión más o menos importante de éstas (metasedimentos y ortogneis glandular), que cuando llega a borrar sus rasgos originales, aparece un material fundamentalmente granítico, inhomogéneo, con abundantes restitos, que se ha denominado granitoide migmatítico.

Intrusión de la granodiorita precoz con megacristales, acompañada de sus precursores (“cognate inclusiones”) algo más básicos, aprovechando probables zonas débiles existentes.

Emplazamiento de los últimos productos de la migmatización. Corresponden a los granitos de dos micas, los cuales poseen un carácter intrusivo y aparecen representados irregularmente en la hoja.

Segunda fase de deformación hercínica. Afecta a los tres dominios en que ha sido subdividida la hoja, como un solo conjunto, al igual que la migmitización y la mayor parte del metamorfismo hercínico, ya que éstos se encuentran en la misma posición relativas en que afloran hoy.

Las macroestructuras representadas en la hoja, corresponden a esta fase. También existe una esquistosidad de crenulación bastante desarrollada, así como abundantes micropliegues. Por último y también relacionada con ella aparecen zonas de cizalla subverticales de las cuales una atraviesa meridianamente, más o menos, la hoja, próxima a su límite E. En cualquier caso, sus efectos están descritos más ampliamente en el capítulo de tectónica.

Fases tardías. Relacionadas con ellas aparecen muy localmente esquistosidades de crenulación, así como micropliegues de tipo “kink-band” y “chevron”. También tiene lugar en época tardihercínica, la intensa fracturación que afecta a las rocas de la hoja, compuesta fundamentalmente por fallas de juego normal y en dirección.

5.3. CICLO POSTHERCINICO

La estructura geológica de la región se encuentra prácticamente constituida a partir de la última fase hercínica. Las estructuras que se originan después, corresponden a un estilo marcadamente frágil, protagonizado por un juego de fallas verticales que aprovecha en su mayoría los planos de desgarre en general NE-SW tardihercínicos. Como es el caso de la cubeta tectónica rellena de sedimento terciarios y cuaternarios que se sitúa al S de la hoja.

Durante el Cuaternario se establecen diversos procesos morfogenéticos que dan origen al coluvionamiento de ladera y a la sedimentación de los depósitos aluviales y de fondos de vaguada que surcan frecuentemente la superficie de la hoja.

Por otro lado, una alternancia climática en Galicia es evidente en este período, pues frente a procesos de clima mediterráneo o semiárido como los conos torrenciales, restos de suelos rojos sobre terrazas y rubefacción de los cantos de las mismas, se oponen otros procesos de clima más frío o periglaciar (valles en cuna, planos o disimétricos, derrubios estratificados, laderas regularizadas…)

6. GEOLOGIA ECONÓMICA

6.1. MINERÍA

No existen en la hoja explotaciones activas de ningún tipo y las escasas antiguas labores mineras corresponden a pequeñas excavaciones, de difícil localización hoy de poca importancia, al menos aparentemente.

6.2. CANTERAS

Existe en la hoja una explotación importante. Es una cantera de cuarzo situada sobre uno de los afloramientos que se localizan en el cuadrante NE de la hoja. El material extraído se exporta en su mayor parte (alrededor del 80 por ciento) y el resto se emplea fundamentalmente para la fabricación de carburo y ferrosilicio en la factoría de Cee (A Coruña)

Hay otras dos canteras activas situadas una sobre el ortogneis glandular y otra en la granito de dos micas de grano fino a medio con megacristales. Ambas dedican la roca extraída, después de su machaqueo, como áridos para la construcción, dentro del mercado local.

Además, hay abundantes canteras inactivas, fundamentalmente situadas sobre materiales graníticos, entre los que caben destacar las numerosas excavaciones que rodean a Santiago y de las que proceden los materiales utilizados para la construcción de esta importante localidad.

6.3. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico se separan en la hoja dos conjuntos de terrenos claramente diferenciables. Por un lado, los precámbricos y paleozoicos y las rocas ígneas y por otro, los sedimentos terciarios y cuaternarios.

6.3.1. TERRENOS PRECÁMBRICOS Y PALEOZOICOS Y ROCAS ÍGNEAS

La permeabilidad primaria de estas rocas en estado fresco es prácticamente nula y en estado de alteración de alteración generalmente pequeña. La permeabilidad secundaria fruto de la red de planos que las atraviesan o de las disolución de éstas, tampoco alcanza valores importantes.

En suma, las posibilidades de explotación hidrogeológica de estos terrenos se limitan a la realización de captaciones a cielo abierto de estaca profundidad (como las que abundan en la región) sobre las zonas más alteradas superficialmente. Des éstas raramente se obtendrán caudales superiores a 1 ó 1,5 L/s, salvo casos excepcionales fruto de la casualidad.

6.3.2. TERRENOS TERCIARIOS Y CUATERNARIOS

Estos sedimentos presentan, a priori, unas condiciones más favorables para infiltración y almacenamiento del agua subterránea.

En el caso de los sedimentos terciarios, la existencia en proporciones importantes de arcillas, hace decrecer de un modo notable la permeabilidad del conjunto, anulando prácticamente el desarrollo de acuíferos importantes.

Respecto a los terrenos cuaternarios, denominador común a todos es la superficialidad de los posibles acuíferos, como causa directa de su pequeño espesor, lo que implica que se encuentren muy afectados por las variaciones estacionales.

Solamente las llanuras aluviales sufren una recarga adicional, que en mayor número de los casos es superior a la pluviométrica, proveniente del caudal del río a que pertenecen.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

Instituto Geológico y Minero de España

SANTIAGO DE COMPOSTELA

94

04-07

LEYENDA

CUAT. HOLOCENO: 20, 19, 18

TERCIARIO: 17

20 Llanuras aluviales y fondos de vaguada
19 Coluviones
18 Indiferenciado
17 Arcillas, arcillas arenosas y arenas
16 Esquistos de Ordenes
15 Rocas metabásicas inicialmente en facies granulita en su mayor parte retrogradadas a facies anfibolita
14a Porfiroblastos de albita
14 Esquistos y paraneises con porfiroblastos de albita
13 Metagabros y ortoanfibolitas
12 Ortogneis biotítico
11 Ortogneis con anfibol
10 Esquistos con algunos niveles de cuarcitas
9 Ortogneis glandular
8 Granito de 2 micas de grano fino a medio. Con megacristales
7 Granito de 2 micas de grano medio a grueso. Con megacrisitales
6a Zonas graníticas homogéneas
6 Granitoide migmatítico. Con abundantes restitos (nebulítico). Con zonas graníticas homogéneas. Con zonas graníticas homogéneas con megacristales
5 Granodiorita precoz con megacristales
4 Precursores básicos (cognate inclusions) de la granodiorita precoz de composición granodiorítica hasta diorítica
3 Cuarzo
2 Lamprófido
1 Pegmatita

DOMINIO DEL COMPLEJO DE ORDENES

CAMBRICO: 16

PRECAMBRICO: 15

DOMINIO DEL BORDE EXTERNO DEL COMPLEJO DE ORDENES Y EL COMPLEJO DE NOYA

PRECAMBRICO-CAMBRICO: 14a, 14, 14a

ROCAS PLUTONICAS: 13

12, 11

DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANITICAS. GRUPO DE LAGE

PRECAMBRICO-SILURICO: 10

ROCAS PLUTONICAS: 9

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

8 ω

7 ω

6 ω

5

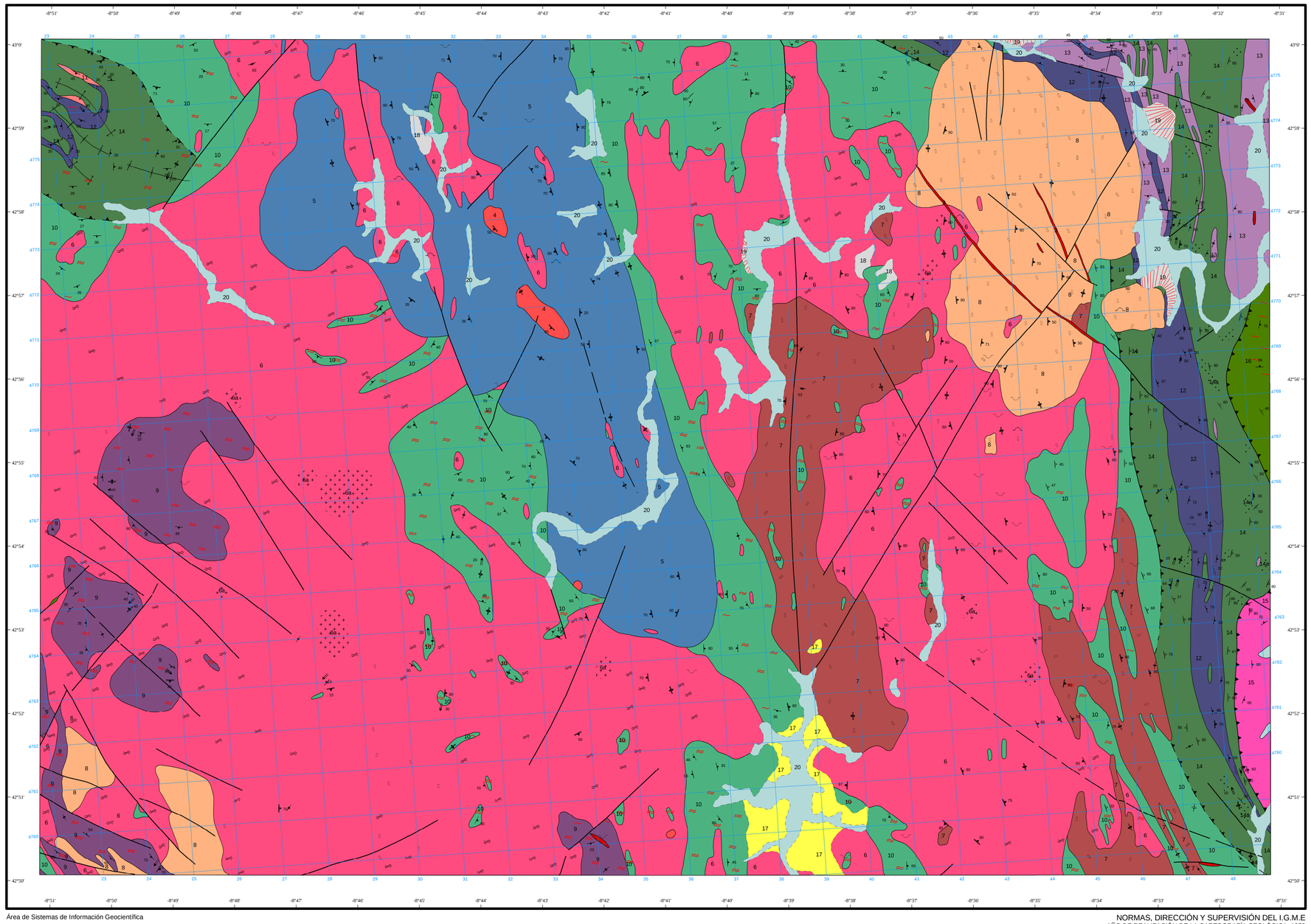
4

ROCAS FILONIANAS

3

2

1



Área de Sistemas de Información Geocientífica

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

Contacto discordante	Contacto intrusivo
Falla conocida	Falla supuesta
Cabalgamiento conocido	Cabalgamiento supuesto
Antiforma	Sinforma
Estratificación subvertical	Estratificación
Esquistosidad asociada a fases tardías hercínicas subvertical	Esquistosidad asociada a fases tardías hercínicas
Esquistosidad de fase 1 Hercínica vertical	Esquistosidad de fase 1 Hercínica
Esquistosidad de fase 2 Hercínica vertical	Esquistosidad de 2ª fase Hercínica (S2)
Esquistosidad vertical S1 en zonas de cizalla	Esquistosidad de cizalla S1
Plano de cizalla subvertical	Plano de cizalla
Lineación de intersección asociada a la esquistosida S2 Hercínica	Lineación de estiramiento
Eje de pliegue asociado a esquistosidad S1	Cantera activa
Cantera inactiva	Roca algo migmatizada
Roca muy migmatizada	Abundantes restitos
Megacristales de granito	

Escala 1:50.000

1.000 m. 0 1 2 3 4 5 Km.

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1979

Autores : J.G. de Pablo Macià (GEOPRIN S.A.)
J.R. Martínez Catalán (UNIVERSIDAD DE SALAMANCA)
Dirección y supervisión : A. Huerga Rodríguez (IGME)

ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se describen los trabajos realizados para caracterizar geotécnicamente el emplazamiento donde se pretende ubicar la cubierta objeto del presente proyecto, para una adecuada definición de las cimentaciones de la estructura y planificación de las obras, de manera que se incluyen datos, recomendaciones y conclusiones geotécnicas necesarias para proyecto y ejecución.

Se tratará, por tanto, de determinar la capacidad portante del suelo y las deformaciones admisibles para escoger el tipo de cimentación más adecuado y su profundidad.

Los sondeos, calicatas, ensayos de penetración dinámica y demás ensayos de laboratorio que se definen en este anejo son ficticios, apoyándose en datos geológicos y en observaciones visuales de la zona, aceptándolos como válidos por tratarse de un proyecto académico (ante la imposibilidad de contar con datos reales).

Nos apoyaremos además en la información publicada por el Instituto Geográfico Nacional (ING) y el Instituto Geológico Minero de España (IMGE) y en sus mapas geológicos y geotécnicos. MAS CONCRETAMENTE EN LA HOJA 7 (1-2) Santiago de Compostela.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

La cartografía geológica de la zona se encuentra recogida en la hoja nº 7 Santiago de Compostela a escala 1:200.000 y a escala más detallada en la hoja nº 94 Santiago de Compostela a escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España publicado por el IGME, en cuya memoria se basa la siguiente descripción.

La hoja nº 7 siete se encuentra sobre el ángulo Noroccidental de la Península. En su orografía, si bien no existen altitudes superiores a los 700 m, tampoco se presentan grandes superficies completamente llanas, sucediéndose de forma continuada alomaciones y vaguadas, lo que da una topografía modelada y con formas redondeadas.

Desde el punto de vista geológico, según la distribución propuesta por Ph. Matte, dentro de la hoja, cabe distinguir tres zonas: La zona IV (que incluye todo el borde oriental de la hoja en forma de arco, con la flecha máxima en el centro y creciendo hacia los bordes); la zona V (que incluye el centro, W. y S,) y la zona NE (región de Carballo).

La zona IV (donde se encuentra Brión y por lo tanto las parcelas donde se llevará a cabo la actuación) está caracterizada por la presencia de unos macizos de rocas básicas muy metamorfizadas (anfibolitas y piroxenitas con granate) atribuidas al Precámbrico, y un gran complejo gábrico constituido por diferentes capas intrusivas y datado como intermedio entre las anfibolitas y granitos.

En cuanto a la tectónica, la orogenia hercínica, afectó a todos los terrenos del NW de la Península Ibérica, desde el Precámbrico Cristalino de Galicia, hasta el Devoniano Carbonífero no metamórfico de Asturias y León.

2.1. DIVISÓN GEOTÉCNICA

De la visión del mapa geológico y geotécnico de la hoja 7 se deduce de forma indiscutible que toda ella entra a formar parte del macizo galaico, compuesto por rocas graníticas y metamórficas, con intrusiones aisladas de rocas básicas, eruptivas, filonianas y sedimentarias.

Siguiendo las normas de la división taxonómica establecidas para la separación y la denominación geotécnica, se ve que toda la hoja en la que se encuentra el emplazamiento posee la misma homogeneidad geotécnica y define por consiguiente una única unidad de primer orden: Región 1.

Para la delimitación de las áreas, unidades de segundo orden, se atiende a la homogeneidad macrogeomorfológica. La zona de proyecto se encuentra en el Área I_2.

El proceso seguido para realizar esta subdivisión se basa en el estudio de los diferentes tipos de rocas, así como de su resistencia a la erosión y su distinto comportamiento ante los diferentes movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos.

De esta forma, aparecen dentro de la hoja estudiada, tres formas de relieve marcadamente distintas: formar llanas o ligeramente onduladas, formas moderadas y formas acusadas.

2.1.1. ÁREA L_2

Se distribuye preferentemente por la mitad oriental de la Hoja y siguiendo una dirección preferentemente N.-S.

Está formada por rocas con textura orientada, fácilmente erosionables, disgregables en lajas, de colores marrones, rojizos, y verdes-oscuros, y con potencias elevadas, Se incluyen en ella los grupos litológicos, de las micacitas, micaesquistos, esquistos, esquistos micáceos, serpentina, anfibolitas, así como las aureolas de contacto metamórfico.

Muestra una topografía, considerada en conjunto como moderada pero en la que se al- ternan zonas con formas prácticamente llanas o algo alomadas, con otras marcadamente abruptas y con fuertes desniveles.

Sus formaciones rocosas, aparecen en general estratificadas, siempre coherentes y a veces con una cierta fisilidad. Dentro de la misma, pueden aparecer problemas de deslizamiento a lo largo de planos de tectonización, al coincidir sobre ellos, las pendientes topográficas y las direcciones de aplicación de las cargas.

Ordinariamente, las rocas que afloran, poseen un contenido en agua que oscila entre el 1,5 y el 5% siendo en general semipermeables, si bien con una marcada tendencia a la impermeabilidad. El drenaje superficial esta favorecidoj en parte, por esta característica y por la topografía moderada; no siendo normal encontrar en ella grandes zonas con problemas de saneamientos. La aparición de niveles acuíferos en ella, es muy rara, estando, allí donde aparezcan, ligados a fenómenos tectónicos o a zonas de relleno.

El Área aparece siempre recubierta por un manto vegetal importante, que adquiere su desarrollo más acusado en las vertientes N. de las montañas.

Normalmente las rocas consolidadas que se observan en ella, poseen unas características mecánicas que oscilan entre favorables y aceptables no siendo normal, que aparte de los deslizamientos en potencia señalados anteriormente aparezcan, en este tipo de rocas, problemas importantes.

El aprovechamiento de estos materiales como rocas industriales es muy escaso.

2.1.1.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

Está formada eminentemente por micacitas, micaesquistos, esquistos, serpentinas y anfibolitas, de colores vivos (rojizos, amarillentos, marrones, etc.), y normalmente alteradas y trituradas.

Todas ellas son fácilmente erosionables, disgregándose en fracciones muy lajosas. Su aprovechamiento it1dustrial es muy escaso.

2.1.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Es de morfología muy variada, pasando desde prácticamente llana, con pendientes inferiores al 3%, hasta abrupta, con pendientes del 10 al 15%.

Presenta toda ella, una marcada pizarrosidad, apareciendo aisladamente zonas de fallas o influenciadas por fracturas y fallas (SW. de Carballo y W. de Portomouro y Rial).

Por lo general los fenómenos exógenos más importantes estarán ligados a deslizamientos a favor de las direcciones de tectonización de los materiales. En principio se han indicado sobre el mapa aquellas zonas en que pueden aparecer este tipo de fenómenos, al conjugarse las direcciones de las cargas aplicadas, las direcciones de tectonización y las pendientes topográficas.

El área posee en principio un grado de estabilidad natural aceptable, que puede pasar, al conjugarse los factores expuestos anteriormente, a desfavorable.

2.1.1.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Los materiales que la forman se consideran como semipermeables, si bien en esta tienen un carácter, en general, más impermeable.

Generalmente no aparecen en ella niveles acuíferos definidos y extensos, estando ligada la existencia de agua a fenómenos de fracturación.

El área se considera en general como drenada en superficie, sin agua en profundidad y con unas condiciones hidrológicas bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre deficientes y aceptables.

El drenaje en esta área está en función casi exclusiva de sus características morfológicas, apareciendo, allí donde la topografía se allana, extensas zonas inundadas.

2.1.1.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Los terrenos que la forman, tienen por lo general una capacidad de carga alta, no existiendo la posibilidad de la aparición de asientos de ningún tipo, si bien, puede darse, tal como ya se indicó en sus características geomorfológicas, la existencia de deslizamientos.

Las condiciones constructivas oscilan entre favorables y aceptables, por verse afectadas muchas veces por las adversas condiciones hidrológicas y geomorfológicas.

3. TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

En primer lugar se realizó una inspección visual del terreno, incluyendo una supervisión de la adecuación de los lugares seleccionados para realizar los ensayos.

Dicha inspección constata la ausencia de afloramientos de terreno natural dentro de los límites de la zona donde se ubicará la pasarela. Toda la parte no edificada de la parcela conforma una zona verde de la ciudad, con lo que la primera capa es de tierra vegetal.

El carácter morfológico que en la actualidad presenta la parcela es el de una superficie regular y semillana, que desarrolla una ligera caída hacia el suroeste.

Más adelante se ejecutaron los ensayos de campo previstos, recogiendo a su vez las muestras necesarias, tanto alteradas como inalteradas, para las pruebas de laboratorio.

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

Dado que la inspección visual aporta pocos datos, se decide escalonar las obras de investigación en dos etapas.

Se ha llevado a cabo una campaña geotécnica de campo en la que se han realizado calicatas y sondeos:

- CALICATAS

  Consisten en la excavación de un hueco en el terreno (en este caso mediante una retroexcavadora), de forma que se pueda inspeccionar el material del subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras (alteradas o inalteradas).
  Por otra parte, la propia excavación permite recabar cierta información acerca del comportamiento de los materiales, así como ver si se intercepta el nivel freático o pequeñas bolsas de agua.
  Aprovechando la apertura de las calicatas, se toma una serie de muestras representativas de los materiales aflorantes para ser caracterizados mediante la realización de ensayos de laboratorio.

- SONDEOS

  Con ellos se pretende conocer la naturaleza, composición y grado de meteorización de las litologías que aparecen en los terrenos donde se va a ubicar la cimentación de la pasarela, consiguiendo además los parámetros geotécnicos necesarios para el cálculo de la misma. Se colocan tubos piezométricos para facilitar la lectura de los niveles freáticos y se realizan los siguientes ensayos “in situ” a mayores de los de laboratorio, compresión simple y penetración dinámica.

Las pruebas penetrométicas realizadas durante la perforación de los sondeos han consistido en ensayos de penetración dinámica tipo Borros SPT. El penetrómetro Borros es de origen sueco y, a pesar de no estar normalizado en España, ha sido utilizado con gran profusión hasta hoy en día.

El ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una punta mediante el golpeo de una maza, de 63,5 kg de peso, que cae libremente desde una altura de 50 cm, con el objeto de medir el número de golpes que se requieren para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm (NB). La punta cónica, con base de 38 mm de diámetro, tiene 11,34 cm^2 en su sección perpendicular al eje de penetración, permitiendo completar la información que el sondeo aporta para la determinación de los parámetros geotécnicos.

Los trabajos de campo programados consistieron en la excavación de dos calicatas y la realización de dos ensayos de penetración dinámica tipo Borros a través de sondeos.

3.1.1. CALICATAS

El objetivo de las calicatas y/o sondeos es conocer el terreno en profundidad, y además obtener muestras de suelo que nos permita conocer en laboratorio las características del terreno.

Las calicatas se han realizado mediante una retroexcavadora mixta JCB, modelo 3CX con brazo, que ha excavado la cata sin dificultad dada la naturaleza poco compacta de los niveles atravesados, alcanzando diferentes profundidades limitadas por la longitud del brazo de la maquinaria y la resistencia al ripado del terreno, permitiendo observar de manera directa las características del sustrato de cimentación.

Durante su excavación se han tomado muestras de los materiales que conforman el subsuelo de la zona de estudio, a fin de proceder a su reconocimiento mediante la realización de ensayos de laboratorio. Es de reseñar que en ninguna parte de las catas se ha detectado aparición de agua.

A continuación, se exponen las profundidades alcanzadas por las calicatas.

		MUESTRAS	
CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
C - 1	1,00	M - 1	0,40
C - 2	1,30	M - 2	1,00

Características básicas de las calicatas realizadas

3.1.2. SONDEOS

Se han realizado dos sondeos mecánicos a rotación, con excavación de testigo continuo, en la zona de ubicación de las cimentaciones de la pilas y mástil para conocer el terreno en profundidad y obtener muestras de suelo que puedan ser analizadas en el laboratorio.

Además, estos ensayos servirán de base para los ensayos de penetración.

		MUESTRAS	
CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
S - 1	1,80	M - 3	0,60
S - 2	1,70	M - 4	0,70

Características básicas de los sondeos realizados

3.1.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Estos ensayos sencillos y económicos permiten estimar la resistencia a la penetración de los suelos en función de la profundidad. El método consiste en la hinca en el terreno de una punta metálica, unida a un varillaje, mediante golpeo.

En este caso se han realizado dos ensayos con el penetrómetro Borros. En este tipo de ensayo una maza, de 63,5 kg, de peso cae libremente desde una altura de 0,50 m y el registro del número de golpes NB se efectúa cada 20 cm. Si son necesarios más de 100 golpes para hincar los 20 cm de tubería se considera rechazado y se suspende la prueba.

Se han estimado de forma aproximada el número de golpes del ensayo SPT equivalentes utilizando la fórmula de Dahlberg, aplicable a suelos arenosos:

$$N = 25 \cdot log\,(Nb) - 15{,}16$$

Dónde:

- **N** es el número de golpes equivalentes del SPT
- **NB** es el número de golpes obtenidos con penetrómetro Borros.

A continuación, se muestran los resultados básicos de cada uno de los ensayos:

PROFUNDIDAD DINAMICA	PROFUNDIDAD DE RECHAZO	NIVEL FREÁTICO
PD - 1	1,80	NO AFLORA
PD - 2	1,60	NO AFLORA

Características básicas de los ensayos de penetración tipo Borros

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se han recogido cuatro muestras de los suelos existentes en el área investigada (dos alteradas procedentes de calicatas, M-1 y M-2, y dos inalteradas procedentes de sondeos, M-3 y M-4).

Sobre estas muestras se han realizado los ensayos de laboratorio que se relacionan a continuación:

- Ensayos físicos: análisis granulométrico por tamizado y determinación de la densidad seca, clasificaciones, límites de Atterberg, compactación y resistencia a compresión simple de las probetas.
- Ensayos químicos: contenido en sulfatos solubles, humedad determinación del contenido en materia orgánica.

4. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

La campaña realizada ha permitido caracterizar los materiales que constituyen el subsuelo. A la hora de establecer la escala de meteorización de la roca se han seguido los criterios expuestos en la siguiente tabla (fuera de ella estaría el G. A. VI o suelo residual).

GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	ROCA NO METEORIZADA. CONSERVA EL COLOR LUSTROSO EN TODA LA MASA.
II	SANA CON JUNTAS DE OXIDACIÓN	LAS CARAS DE LAS JUNTAS ESTÁN MANCHADAS DE ÓXIDO PERO EL BLOQUE UNITARIO ENTRE JUNTAS MANTIENE EL COLOR LUSTROSO DE LA ROCA.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	CLARAMENTE METEORIZADA A TRAVÉS DE LA PETROFÁBRICA, RECONOCIÉNDOSE EL CAMBIO DE COLOR RESPECTO A LA ROCA SANA, EL CAMBIO DE COLOR PUEDE SER DESDE SIMPLES MANCHAS A VARIACIÓN DE COLOR DE TODA LA MASA, GENERALMENTE A COLORES TÍPICOS DE ÓXIDOS DE HIERRO. LA RESISTENCIA DE LA ROCA PUEDE VARIAR DESDE MUY ANÁLOGA AL DE LA ROCA DE GRADO II A BASTANTE MÁS BAJA, PERO TAL QUE TROZOS DE 25 cm2 DE SECCIÓN NO PUEDEN ROMPERSE A MANO.
IV	MUY METEORIZADA	ROCA INTENSAMENTE METEORIZADA QUE PUEDE DESMENUZARSE A MANO Y ROMPERSE.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	MATERIAL CON ASPECTO DE SUELO COMPLETAMENTE DESCOMPUESTO POR METEORIZACIÓN "IN SITU", PERO EN EL CUAL SE PUEDEN RECONOCER LA ESTRUCTURA DE LA ROCA ORIGINAL.

Escala de meteorización de la roca

En términos generales, los materiales presentes se pueden englobar dentro de los siguientes capítulos:

TIERRA VEGETAL

Tramo más superficial en las zonas de jardines, que no suele aparecer en las zonas pavimentadas, en las que el primer tramo de suelo está ocupado por rellenos antrópicos, al haberse eliminado esta tierra vegetal para la colocación de aceras o firmes.

Lógicamente esta capa, con alto contenido en materia orgánica, no interesa en cuanto a la caracterización del terreno de cimentación y debe ser retirado, pero puede ser útil para restaurar de jardines, árboles, etc. tras la construcción de la pasarela. Se puede asumir un espesor medio de 0.20 m.

RELLENOS ANTRÓPICOS

Constituyen el tramo más superficial en toda la zona urbanizada. Conformados por materiales heterogéneos y granulares (bolos de jabre, tierra vegetal, grava, gravilla y finos), en general terrosos arenosos de color pardo, en ocasiones con abundantes escombros y restos de materiales de construcción.

Se han reconocido también zonas de color oscuro, ricas en materia orgánica. Por lo general, según se ha detectado en calicatas y sondeos, no superan el medio metro de espesor (oscilando entre los 0.30 y los 0.50 m), y su heterogeneidad y presencia de materia orgánica y escombros los convierten en un nivel carente de interés geotécnico, es decir, en material inadecuado como sustrato de cimentación (también para su aprovechamiento en algún terraplén, a no ser que se trate de un jabre natural).

SUELO LIMOSO CON GRUESOS

Este estrato se encuentra debajo de la anterior capa de hormigón o relleno antrópico en su caso. Conformados por arena limosa de baja plasticidad, de tonalidad marrón oscuro, resultado de los procesos de alteración “in situ” que afectaron al sustrato rocoso del que proceden, un esquisto de color marrón. Según su grado de alteración y de acuerdo con la escala de meteorización de las rocas se clasificaría como un estrato muy meteorizado (grado IV).

Aparece con potencias variables entre 0,35 m y 0,45 m según la zona, de manera que se puede adoptar un valor medio de espesor de 0,40 m.

ESQUISTO ARENOSO GRADO IV

Se trata de una capa de esquistos muy metorizada, de color marrón y de comportamiento no plástico.

Presenta un grado de meteorización IV. Su espesor se sitúa en torno a 0,50 y algo más de 1 m; constituye el manto de alteración que superpone a la roca sana. Su compacidad es muy densa, con valores SPT N próximos a 60, con lo que forman una capa de suelo dura.

ESQUISTO ARENOSO GRADO IV

Constituye el sustrato rocoso propiamente dicho, tratándose de un esquisto moderadamente meteorizado. Es de color marrón rojizo debido a la presencia de óxidos y presenta planos de esquistosidad horizontales bien definidos.

5. TENSION ADMISIBLE Y CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

A continuación, se procede a estimar, a grandes rasgos, la tensión admisible del terreno y siempre teniendo en cuenta los valores más desfavorables obtenidos en los ensayos de penetración dinámica.

Para tensiones normales de trabajo, las características de los materiales no indican que puedan aparecer problemas significativos en cuanto a la carga de hundimiento. La carga admisible vendrá condicionada básicamente, como es habitual, por los asientos.

Para el cálculo de la tensión admisible se han aplicado las expresiones propuestas por Meyerhof (1965) para terrenos granulares. En el caso de zapatas son:

$$q_{adm} = 7{,}7 \cdot N_{SPT} \cdot s \qquad B \leq 1{,}20\,m$$

$$q_{adm} = 5{,}3 \cdot N_{SPT} \cdot s \cdot \frac{B + 0{,}3}{B} \qquad B > 1{,}20\,m$$

Los significados de las variables son:

- q_{adm}: Carga admisible del terreno en kPa
- N_{SPT}: Número de golpes en el ensayo de penetración dinámica
- S: Asiento máximo admisible
- B: Ancho de la zapata

En general, para estructuras habituales, el asiento máximo se limita a una pulgada (2,54 cm) en el caso de zapatas. Al trabajar con acero, este valor podría ser más holgado, pero dado que la estructura proyectada es hiperestática así se evitan problemas tanto con el asiento general como con la distorsión angular.

En función de la profundidad de apoyo de la cimentación y del ancho de la zapata, se obtienen diferentes valores de carga admisible.

Para este caso consideramos 0,3

Por lo tanto, la cimentación sobre este último estrato no requerirá excavaciones muy profundas y sería perfectamente adecuado para la cimentación mediante zapatas.

6. CONCLUSIÓN

El subsuelo de estudio está compuesto fundamentalmente por cuatro niveles geotécnicos. Superficialmente aparece la tierra vegetal, o bien rellenos antrópicos heterogéneos. Bajo la tierra vegetal y/o los rellenos antrópicos se encuentra el suelo limoso con gruesos, esquisto arenoso (Grado IV) y esquisto arenoso (grado III).

Se podrían realizar las cimentaciones sobre el esquisto arenoso grado IV, ya que la tensión admisible mínima en la que las realizaciones de cimentaciones superficiales empiezan a ser aconsejables es de 3 kp/cm^2, y los resultados llegan hasta los 9 kp/cm^2, por lo que es recomendable realizar este tipo de cimentación que es más económica que la opción de cimentación por pilotes. Pero si nos fijamos en las columnas estratigráficas, este estrato tiene poco espesor en la zona, por lo que se opta por una profundidad un poco mayor, pasando de 1,00 m, de esta forma se podrían colocar las cimentaciones sobre el estrato denominado Esquisto Arenoso Grado IV, que se trata de roca fracturada, pero de gran competencia, por lo que será óptimo para la colocación de las cimentaciones.

Es posible que la excavación no pueda acometerse de forma completa mediante medios mecánicos y se deba recurrir a martillos picadores.

Aunque no se encontró ningún afloramiento del nivel freático en ninguno de los sondeos ni calicatas, mediante este tipo de cimentación limitamos los problemas que podrían acarrear la existencia de agua.

APÉNDICE: MAPAS GEOTÉCNICO

MINISTERIO DE INDUSTRIA

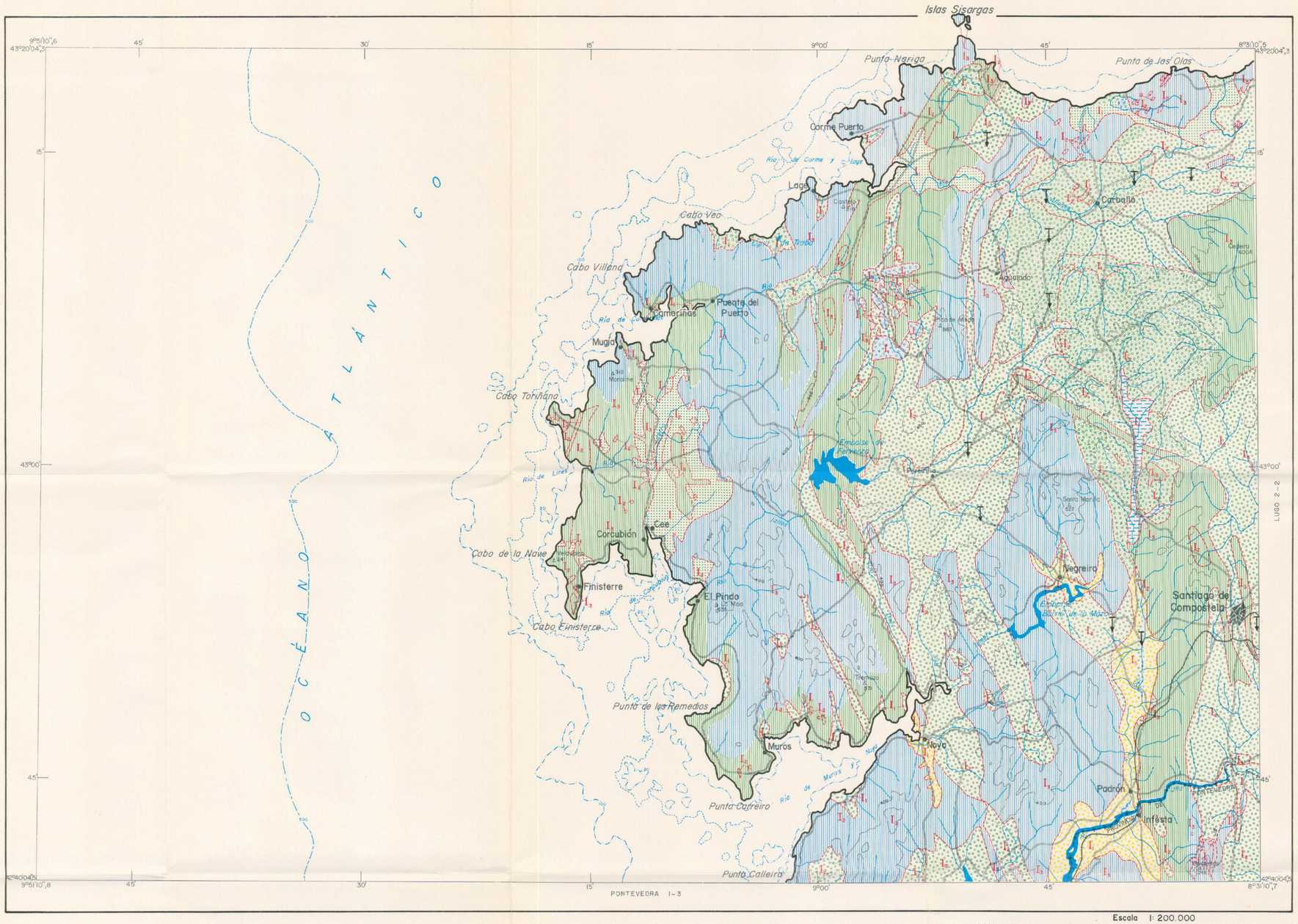
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

SANTIAGO DE COMPOSTELA	1 – 2
	7



Escala 1: 200.000

1.000m. 0 5 10 15 20 25 Km

REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I RELIEVES CICLICOS GALAICOS – RECINTOS EMERGIDOS	I_1 FORMAS DE RELIEVE SUAVES	Se incluye en ella todos los terrenos de deposición reciente, cualquiera que sea su origen (fluvial marino, eluvial, coluvial). Su morfología es eminentemente llana, mostrando a veces ligeros resaltes ligados a la topografía de las rocas a las que recubren. Presenta problemas de drenaje en aquellas zonas donde se unen condiciones de horizontalidad e impermeabilidad de los materiales. El contenido en materia orgánica es en general alto (oscilando entre el 2 y el 5 %). Su capacidad de carga es baja existiendo la posibilidad de asientos en aquellas zonas eminentemente arcillosas, su valor como suelo de cimentación es aceptable y como suelo para aprovechamiento agropecuario muy favorable.
	I_2 FORMAS DE RELIEVE MODERADAS – AREAS DE ROCAS SANAS	Se incluyen en ella todos los terrenos formados por rocas con textura orientada y marcada pizarrosidad, por lo general estos materiales dan topografía alomada a causa de su fácil erosionabilidad. El área se considera en general semiormeable con variaciones locales, ligadas a la litología. El drenaje superficial se halla favorecido en ciertas zonas por las características topográficas. Normalmente el área en general posee condiciones de capacidad de carga favorables, no dandose por lo común asientos. Pueden presentarse problemas de deslizamientos cuando coincidan las direcciones de carga, los plános de tectonización y las condiciones topográficas.
	I_2 FORMAS DE RELIEVE MODERADAS – AREAS DE ROCAS ALTERADAS	Se distribuye especialmente sobre zonas aisladas del área anterior, y corresponde a extensiones de rocas orientadas muy alteradas, o recubiertas en superficie. Poseen características morfológicas menos acusadas, dando relieves llanos, y en consecuencia sus condiciones hidrológicas son ligeramente peores, con grandes áreas de encharcamiento. Su elevado contenido en arcillas y micas, da a los terrenos de la misma una plásticidad elevada. Dichos componentes, en presencia de un drenaje deficiente, puedan ocasionar deslizamientos y corrimientos favorecidos por la topografía. Sus condiciones mecánicas son inferiores a las del área anterior, existiendo posibilidad de asientos importantes, en aquellas zonas en que la capa de alteración sea potente.
	I_3 FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS – AREAS DE ROCAS SANAS	Se incluyen en ella todos aquellos terrenos formados por rocas con textura orientada o granuda, muy compactos y resistente a la erosión. Por lo general dan una morfología muy acusada y con formas redondeadas. Su permeabilidad en pequeño es nula, y en grande esta favorecida por las elevadas pendientes y los fenómenos de tectonización, factores ambos que condicionan el drenaje del área. Las surgencias, en general, están relacionadas con el sistema de fracturación de la zona. Sus características mecánicas son muy favorables, tanto bajo el punto de vista de capacidad de carga, como por la inexistencia de asientos.
	I_3 FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS – AREAS DE ROCAS ALTERADAS	Se distribuye aisladamente sobre la I_3 dando relieves más moderados. Por lo general está formada por depósitos de materiales granulares sueltos, con matriz arcillosa y abundante mica. Normalmente se utiliza la fracción arenosa como material de construcción o como abrasivo. Su origen está ligado a fenómenos de tectonización y textura, jugando un papel decisivo la intensa alteración química. Sus características mecánicas son sensiblemente inferiores a las de I_3 dado su alto contenido en micas y finos. Por lo general estos depósitos son muy sensibles a la acción de las aguas que los disgrega fácilmente por arrastre de su fracción fina.

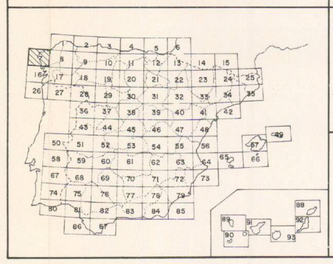
CRITERIOS DE CLASIFICACION

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Capacidad de carga	
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)		De Asientos	
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológico, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		Geotécnicos Varios	
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos e Hidrológicos	Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)			
Muy Desfavorables		Geomorfológicos y Geotécnicos				

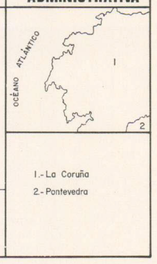
LEYENDA

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.	Problemas de tipo geomorfológico	Problemas de tipo geomorfológico
	Problemas de tipo geomorfológicos y geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.
	Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.	Problemas de tipo geomorfológicos, geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.
	Problemas de tipo geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.	

MAPA DE SITUACION



DIVISION ADMINISTRATIVA



1.- La Coruña
2.- Pontevedra

MINISTERIO DE INDUSTRIA

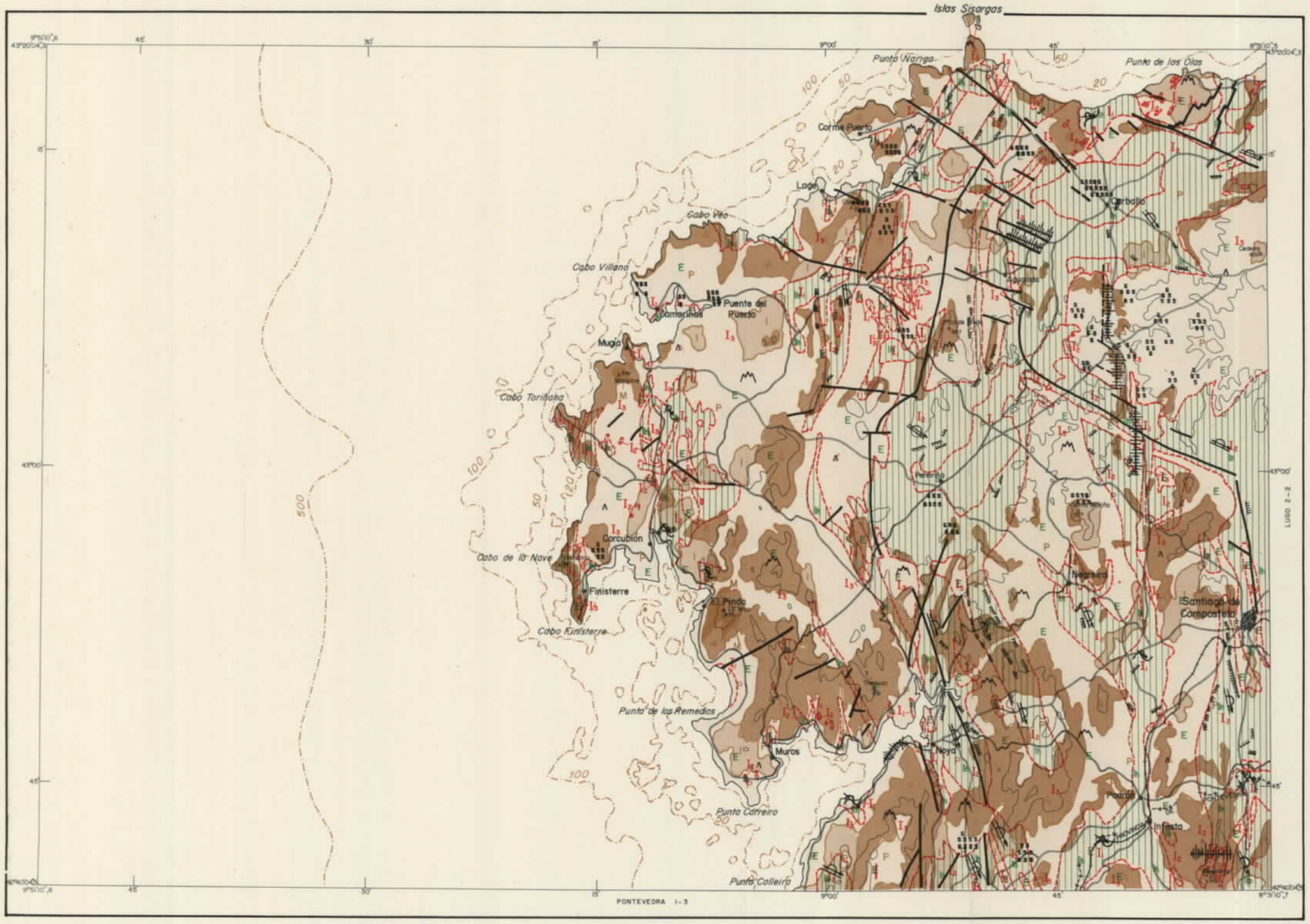
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

SANTIAGO DE COMPOSTELA	1 – 2
	7



Escala 1/400.000

INTERPRETACION DEL MAPA TOPOGRAFICO

- Zonas planas, pendientes menores del 7 % — P
- Zonas intermedias, pendientes entre el 7 y el 15 % — I
- Zonas abruptas, pendientes entre el 15 y el 30 % — A
- Zonas montañosas, pendientes entre el 30 y el 50 % — M
- Límite de separación de Zonas

SEPARACION DE ZONAS SEGUN SU GRADO DE ESTABILIDAD

- Zonas estables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre. — E
- Zonas estables bajo condiciones naturales e inestables bajo la acción del hombre — E_1
- Zonas inestables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre — I
- Límite de separación de Zonas

SIMBOLOGIA

FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

- Falla o zona de falla
- Dirección de pizarrosidad
- Zona influenciada por fracturas o fallas
- Forma de relieve muy acusada
- Forma de relieve acusada
- Laderas con recubrimientos abundantes por alteración

FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS

- Deslizamiento en potencia a favor de la dirección de tectonización
- Deslizamiento en potencia a favor de las pendientes topográficas

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- Designación de un Area — I_1

MINISTERIO DE INDUSTRIA

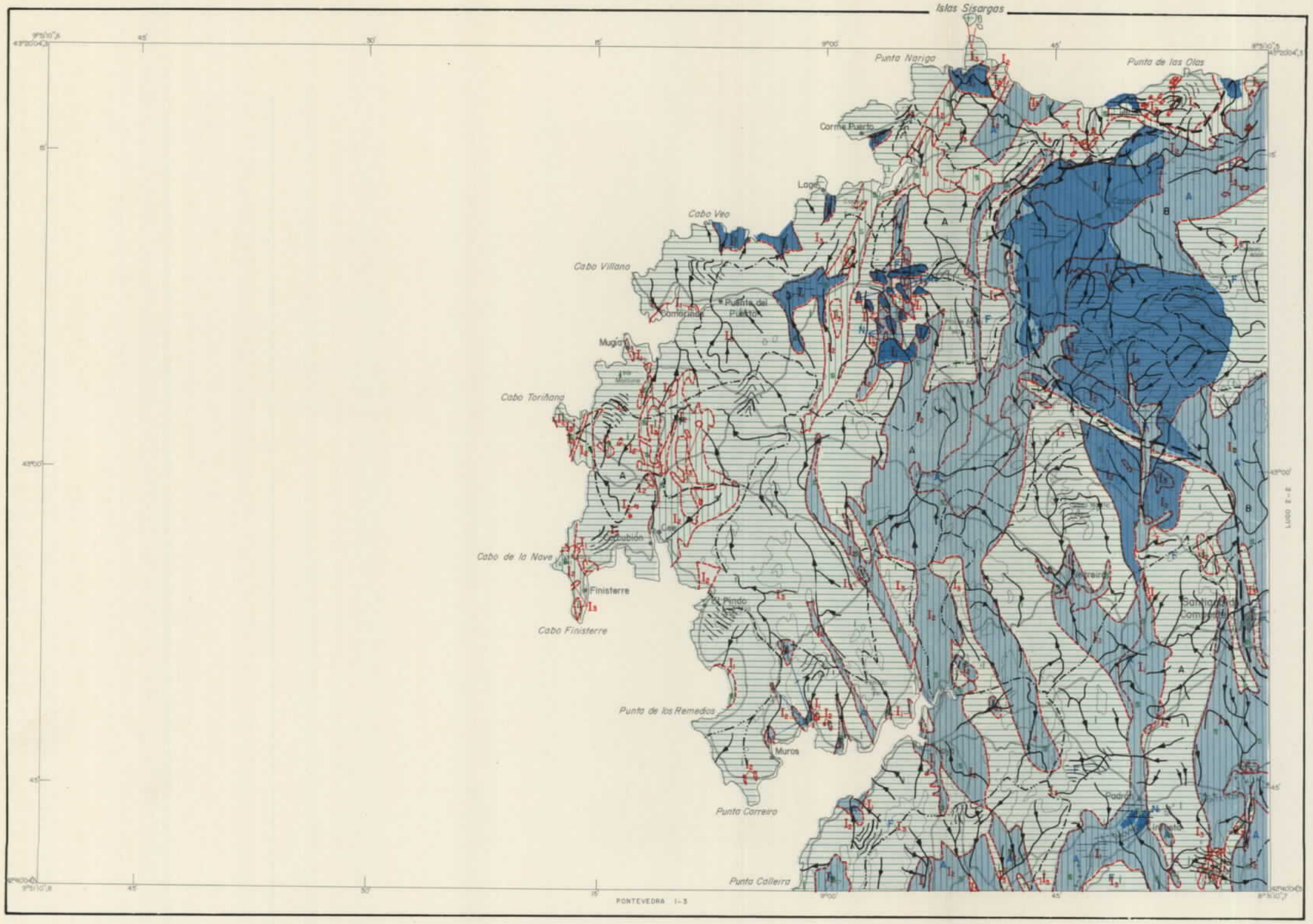
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

SANTIAGO DE COMPOSTELA	1 – 2
	7



Escala 1/400.000

CONDICIONES DE DRENAJE

Zonas con Drenaje Nulo
Ocupadas por el agua permanentemente

Zonas con Drenaje Deficiente
Ocupadas por el agua temporalmente — D

Zonas con Drenaje Aceptable
Drenadas en superficie y con agua a escasa profundidad — A

Zonas con drenaje favorable
Escorrentía superficial activa — F

Límite de separación de Zonas

PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

Materiales permeables — P

Materiales semipermeables — M

Materiales impermeables — I

Límite de separación de materiales

SIMBOLOGIA

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Límite de cuenca hidrográfica

Límite de subcuenca hidrográfica

Red de drenaje

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Zonas prácticamente sin acuíferos — B

Zonas con acuíferos aislados — A

Límite de separación de zonas.

FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

Zonas marismáles

Terrenos inundados en épocas lluviosas

Acuíferos ligados a fenómenos tectónicos

DIVISION ZONAL

Límite de separación de Regiones

Límite de separación de Areas

Designación de un Area — I_1

MINISTERIO DE INDUSTRIA

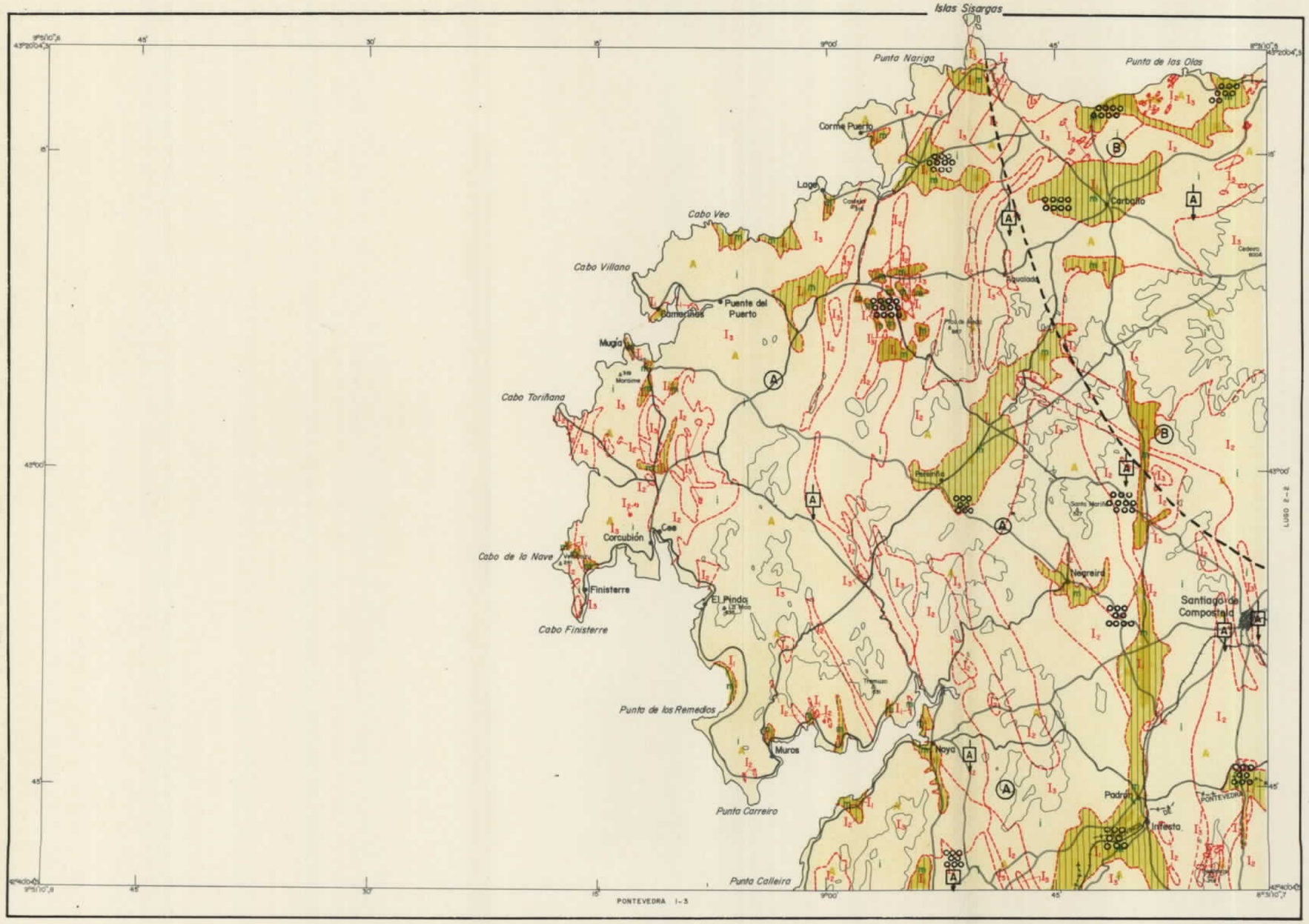
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

SANTIAGO DE COMPOSTELA	1 – 2
	7



Escala 1/400.000

CAPACIDAD DE CARGA

- Zonas de Capacidad de Carga Alta (A)
- Zonas con Capacidad de Carga Media (M)
- Zonas con Capacidad de Carga Baja
- Zonas con Capacidad de Carga muy Baja
- Límite de separación de Zonas

ASIENTOS PREVISIBLES

- Zonas con inexistencia de asientos (I)
- Zonas con posibilidad de aparición de asientos de magnitud media (m)
- Zona con posibilidad de aparición de asiento de magnitud elevada (M)
- Límite de separación de Zonas

SIMBOLOGIA

GRADO DE SISMICIDAD

- Bajo $G \leqslant VI$ (A)
- Medio $VI < G \leqslant VIII$ (B)
- Alto $G > VIII$ (C)
- Escala internacional macrosismica (MSK)
- Límite de separación de zonas

FACTORES GEOTECNICOS VARIOS

- Elevado contenido en materia orgánica
- Zonas de alteración de micaesquistos.
- Depósitos arcillosos muy plásticos y saturados (A)

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- Designación de un Area I_1

ANEJO Nº 5: ESTUDIO SÍSMICO

Índice

1. INTROSUCCIÓN

El objeto de este anejo es determinar las acciones sísmicas que pueden tener lugar en el emplazamiento de la cubierta durante su construcción y durante su vida útil, con el fin de cuantificarlas y determinar la necesidad o no de incluirlas en el cálculo.

2. NORMATIVA

Se ha empleado la normativa descrita a continuación:

- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02). Parte general y edificación.

3. CLASICFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Atendiendo a la clasificación del epígrafe 1.2.2 de la NSCE-02, clasificación de las construcciones, se clasifica la cubierta como de importancia normal, debido a que su destrucción por terremoto podría ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

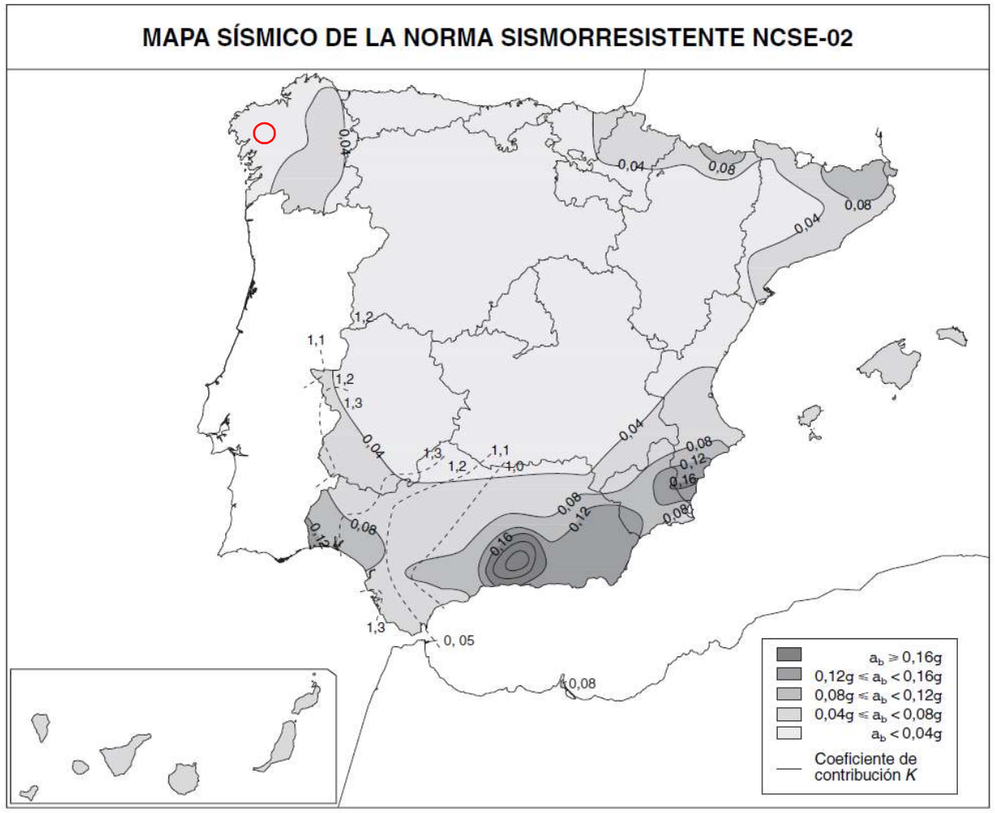
4. ACCIONES SÍSMICAS SOBRE LA CUBIERTA

La NCSE-02 en su artículo 1.2.3 define que en las construcciones de importancia normal (nuestro caso), no se tendrán que considerar las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica básica, a_b, sea inferior a 0,04g, es decir:

$$a_b < 0{,}04g$$

5. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

El emplazamiento de la pasarela es Brión, situado en el municipio homónimo dentro de la provincia de A Coruña. Según el mapa sísmico de la norma NCSE-02 es inferior a 0,04 g, como se muestra en la siguiente imagen.



$$a_b < 0{,}04g$$

6. CONCLUSIÓN

Según lo expuesto anteriormente, no es preciso introducir en el cálculo de la construcción las especificaciones incluidas en la NCSE-02, ya que se obtiene una aceleración básica inferior a 0,04 g.

Por tanto, el nivel sísmico no es condicionante del diseño de la estructura, si bien, cuando se registre un terremoto de intensidad igual o superior a VII (Escala Macrosísmica Europea), se deberá realizar un informe en el que se analicen las consecuencias del sismo sobre la construcción y el tipo de medidas a adoptar.

ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Estudio de Alternativas es definir y analizar las diferentes alternativas que se han considerado antes de llegar a la solución definitiva, la cual se desarrolla en el resto de documentos de los que consta este Proyecto.

Para ello se tendrá en cuenta los diferentes criterios constructivos, estructurales, funcionales, estéticos y económicos.

En primer lugar, se presentará la situación actual y las necesidades a satisfacer, teniendo en cuenta la demanda existente en el emplazamiento, del tal forma que se garantice un correcto dimensionado de las instalaciones y una adecuada integración en el entorno.

A continuación, se definirán cada una de las alternativas propuestas, tanto en planta, como en alzado y perfil.

Por último, se procederá a realizar un análisis multicriterio de las alternativas planteadas a fin de escoger la mejor distribución de espacios en planta y la tipología estructural más adecuada, definiendo a su vez los criterios que se han que se han tenido en cuenta para evaluar las diferentes alternativas.

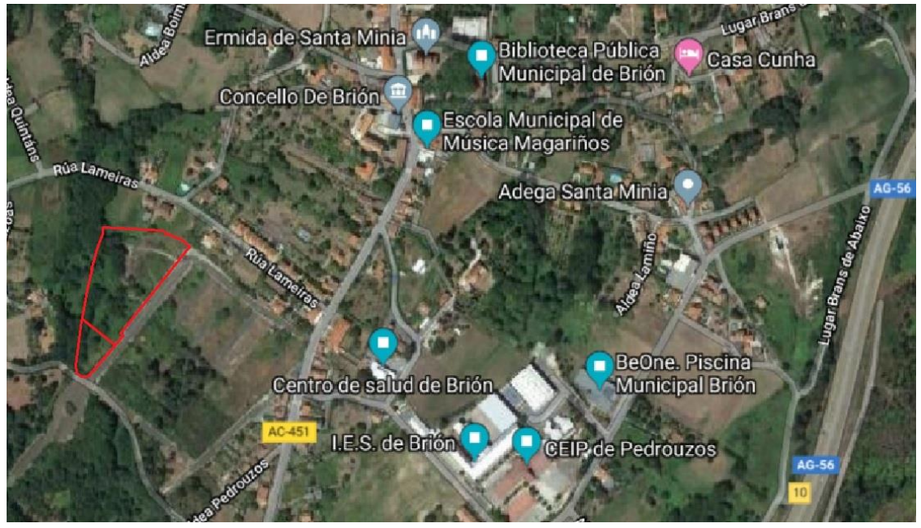
2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

2.1. Ubicación

Las parcelas sobre las que se actuará son las de referencias catastrales: 6259938NH2466S0001TO y 6259939NH2466S0001FO. Una es contigua a la otra y ambas se encuentran en el Lugar de Cabreiros en el municipio de Brión ubicado en la provincia de A Coruña.

Las parcelas están próximas a una de las carreteras principales del municipio, la cual atraviesa de norte a sur el mismo llamada Avenida de Santa Minia. Así mismo, el emplazamiento está a la vera de un pequeño arroyo que desemboca en el rio Pego, lo que genera un ambiente propicio para esta actuación.

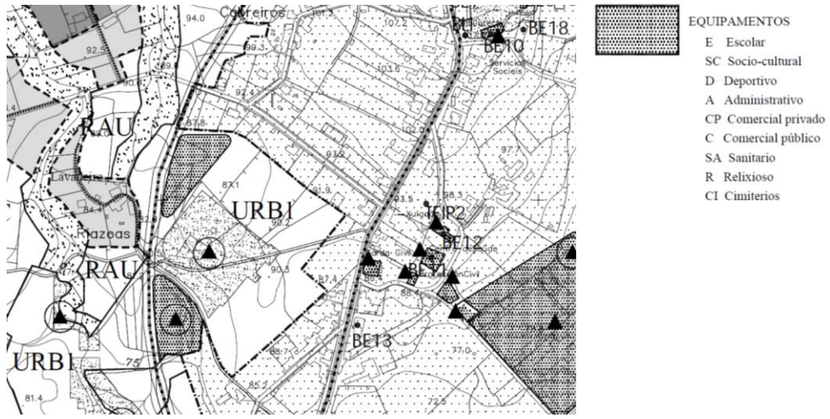
A su vez esta localización se encuentra en el centro activo del pueblo, estando cerca del colegio e instituto, como de la biblioteca, centro de salud o el centro cívico polivalente.



2.2. Plan General de Ordenación Civil

La ley que regula el planeamiento urbanístico del concello de Brión es el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Brión de 2003 (PXOM).

El terreno sobre sobre el que se pretende actuar, está destinada a equipamientos, en este caso deportivos y socio-culturales.



2.3. Justificación del Proyecto

Pueden establecerse varios criterios que hacen más que propicia la actuación en esta pista deportiva.

El municipio de Brión cuenta con varias instalaciones deportivas entre las que se encuentran un pabellón polideportivo, un campo de futbol ‘‘*Campo de Fútbol de Brion*’’, una piscina municipal o unas pistas de pádel. Pero para todas estas instalaciones es necesario formalizar una reserva con antelación, además de estar reservadas para usos municipales, como entrenamientos de los equipos deportivos locales, así es que no hay un espacio en que practicar deporte a cubierto del sol o de la lluvia.

Por otro lado, este municipio está experimentando un incremento de su población, lo que está propiciando un aumento de la agenda cultural del mismo. Sin embargo, para este tipo de actividades las instalaciones disponibles son o bien insuficientes debido a la escasa capacidad, como puede ser el centro polivalente; o deficientes por la mala acústica.

Por último, años atrás las parcelas fueron utilizadas como almacén de material para una obra que se iba a realizar al otro lado de la calle, esa obra no llego a término, pero el material se quedó allí. A su vez, la calle que separa el recinto donde se iba a construir y nuestra ubicación, no se llegó a acabar, faltando la colocación de las tapas de registro de las alcantarillas. De manera que llega a ser peligroso pasear por allí.

En la actualidad, las parcelas se encuentran abandonas y carecen de mantenimiento, además de ser un depósito de material abandonado.

La construcción de la cubierta recreativa brinda la oportunidad de mejorar la zona y además abrir un nuevo espacio para el uso recreativo de la población.

3. CRITERIOS DE DISEÑO

Para realizar el estudio de alternativas y elegir el diseño de cada una de ellas, se tendrán en cuenta criterios relacionados con la zona en la que se encuentra la parcela, el uso que se le va a dar, así como otros factores.

La localización de las parcelas se encuentra próxima a la ribera de un rio lo que propicia un entorno agradable para el esparcimiento. Además de ser un terreno que está rodeado de arboleda y edificios bajos lo que actúa como barrera contra el viento.

Consta también de accesos fáciles tanto a pie como en coche, además de encontrarse próxima a una parada de transporte público.

Por todo ello la ubicación propuesta es la mejor opción para llevar a cabo esta actuación.

Desde el punto de vista de la funcionalidad de la estructura, es importante que ésta dé cabida a diferentes actividades, a elección de los usuarios. De esta manera es importante analizar la acústica, de forma que se evite la existencia de ecos y ruidos, disponiendo techos y paramentos con capacidad de absorción acústica.

Otro criterio fundamental es la abundante precipitación, por lo que hay que prestar especial atención al diseño de las cubiertas para evacuar correctamente el agua, evitando la creación de flujos de agua que puedan dañar la superficie de la pista.

Además, se analizarán cuidadosamente los posibles daños medioambientales que pueda provocar el proyecto.

4. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

4.1. Alternativa 0

Esta alternativa consiste en la no realización de ninguna modificación en el entorno. La parte positiva de esta alternativa es no realizar ningún desembolso económico. En los otros aspectos respecto a las otras alternativas es la peor, puesto que no se solucionaría el problema existente. La no construcción de la cubierta implicaría el seguir sin una zona aprovechable para los deportes además de que no se recupera el buen estado de la parcela.

4.2. Alternativa 1

La primera de las alternativas es la más habitual y conocida para este tipo de obras. Se trata de una solera de hormigón de 0.20 m de espesor, rectangular de medidas 32 x 45,5 m. Encima se propone una cubierta formada por 8 pórticos de acero separados 6,5 m entre ellos, la cercha es tipo Warren de 2 m de canto que salva 32 m de luz. La altura de los pórticos viene definida por la altura libre de obstáculos necesaria para practicar futbol sala, 10 m, que indican las normas NIDE.

Los pórticos están unidos mediante correas metálicas y apoyados sobre perfiles de sección HEB. Además, estos se encuentran arriostrados perimetralmente.

4.3. Alternativa 2

Entre los objetivos de esta alternativa se busca la simetría y el mayor aprovechamiento de la superficie a cubrir. Se trata de una cubierta con forma de octógono regular, formados por 8 vigas curvas de acero que confluyen en un óculo central dividiendo la estructura en 8 sectores.

Esta forma de octógono permite cubrir más superficie a mayores de la dispuesta para uso deportivo.

Las vigas parten desde 8 pilares de 8 m de altura y permiten alcanzar una altura libre de 12 m y se unen entre si mediante correas paralelas en cada sector. Esta disposición permite salvar 21 m de luz.

La solera de hormigón se dimensiona de igual forma que la anterior siguiendo las normas NIDE.

4.4. Alternativa 3

Por último, esta alternativa, propone una cubierta formada por vigas curvas de madera de 1 m de canto sobre pilares de acero HEB. La dimensión de las vigas varia, de manera que las de los extremos son menores para así conformar una cubierta octogonal, lo que nos permite cubrir más superficie a mayores de la destinada a uso deportivo.

Las vigas están unidas entre sí mediante correas de madera de 15 x 30 cm.

La ubicación de esta estructura es distinta a las otras dos debido a que se pretende aprovechar el desnivel más pronunciado que hay en la zona de la parcela más próxima al rio, para la construcción de un sótano. Este sótano hará las veces de almacén de material para las diferentes actividades que se puedan realizar sobre la pista, así como de vestuarios y aseos para las personas que allí se puedan congregar.

5. ELECCIÓN DE LA ATERNATIVAS

Efectuaremos una fase de elección de alternativas y se utilizaran criterios diferentes. Se compararán las tres alternativas planteadas y la alternativa cero, esta fase se tendrá en cuenta tanto criterios de la funcionalidad de la cubierta como de estética e impactos de las mismas.

5.1 Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación han sido adaptados a las necesidades y planteamiento de las alternativas propuestas, teniendo en cuenta que los pesos de los diferentes criterios serán mayores o menores en función de la variabilidad de las diferentes alternativas a valorar.

Los criterios por lo tanto serán los siguientes:

CRITERIO FUNCIONAL

Es importante que el dimensionamiento de la cubierta y sus servicios sean adecuados a las necesidades actuales que requiere el municipio. Este punto requerirá un peso muy alto dentro del global de los criterios del estudio de alternativas debido a su importancia, su peso por lo tanto será de 40 puntos. La valoración de este criterio será de la siguiente forma en función de la funcionalidad observada:

- Muy mala (0 puntos)
- Mala (2 puntos)
- Regular (4 puntos)
- Buena (6 puntos)
- Muy buena (8 puntos)
- Excelente (10 puntos)

CRITERIO ESTÉTICO

Un punto a tener en cuenta en durante la elección de una alternativa en un proyecto es ver si el diseño se incorpora adecuadamente al entorno en el que se haya, además de que, en este proyecto en concreto, por encontrarse en una zona próxima a un rio, el diseño adquiere gran importancia. Por este motivo este criterio tendrá un peso de 30 puntos. La valoración de este criterio será de la siguiente forma en función de la estética y adecuación al entorno observada:

- Muy mala (0 puntos)
- Mala (2 puntos)
- Regular (4 puntos)
- Buena (6 puntos)
- Muy buena (8 puntos)
- Excelente (10 puntos)

CRITERIO ECONÓMICO

Si bien el criterio anterior suele ser bastante importante, este suele estar a la altura o incluso a veces por encima de él, siempre que no exista una gran diferencia entre el precio de las mismas. Se tendrá en cuenta el presupuesto final estimado para la valoración de este criterio, el peso de este punto será de 30 puntos y la valoración se efectuará de la siguiente manera. Cada alternativa perderá 1 punto de un total de 10 por cada 100.000 euros que se gasten en el presupuesto estimado de proyecto. A continuación, se puede ver un ejemplo de este criterio:

- 1 millón de euros o superior (0 puntos)
- 800.000 euros (2 puntos)
- 600.000 euros (4 puntos)
- 400.000 euros (6 puntos)
- 200.000 euros (8 puntos)
- Menos de 200.000 euros (10 puntos)

5.2 Evaluación de las alternativas

En los siguientes cuadros se puede ver cuáles son las notas de las diferentes alternativas y valoración final teniendo en cuenta el peso de cada criterio mediante el método demedias ponderadas:

	CRITERIO FUNCIONAL	CRITERIO ESTÉTICO	CIRTERIO ECONÓMICO
ALTERNATIVA 00	1	2	10
ALTERNATIVA 01	5	2	6
ALTERNATIVA 02	6	6	2
ALTERNATIVA 03	8,5	7	4

	CRITERIO FUNCIONAL	CRITERIO ESTÉTICO	CIRTERIO ECONÓMICO	TOTAL
ALTERNATIVA 00	0,4	0,6	3	4
ALTERNATIVA 01	2	0,6	1,8	4,4
ALTERNATIVA 02	2,4	1,8	0,6	4,8
ALTERNATIVA 03	3,4	2,1	1,2	6,7

5.3 Elección de la alternativa

Tras realizar la evaluación de las alternativas otorgando los pesos considerados, obtenemos como resultado que la alternativa que mejor se adapta a las necesidades existentes es la tercera, ya que hemos dado gran importancia a la funcionalidad de las estructuras, siendo la última la más eficiente, tanto por se un tamaño intermedio entre las otras dos alternativas y su aprovechamiento del entorno de la parcela.

APÉNDICE: ESTUDIO ECONÓMICO

ALTERNATIVA 01

	ALTERNATIVA 01			
	Ud.	Medición	Precio Unitario	Coste
VIGAS	m2	512	70	35840
PILARES	kg	113040	2,5	282600
CUBIERTA	m2	1456	41,95	61079,2
SOLERA	m3	291,2	42,61	12408,032
			TOTAL	391927,23 €

ALTERNATIVA 02

	ALTERNATIVA 02			
	Ud.	Medición	Precio Unitario	Coste
VIGAS	kg	143435,2	3,75	537882
PILARES	kg	60288	2,5	150720
CUBIERTA	m2	2078,0687	41,95	87174,982
SOLERA	m3	268,8	42,61	11453,568
			TOTAL	787230,55 €

ALTERANTIVA 03

	ALTERNATIVA 03			
	Ud.	Medición	Precio Unitario	Coste
VIGAS	m3	79,5	1300	103350
PILARES	kg	162024	2,5	405060
CUBIERTA	m2	1800	41,95	75510
SÓTANO	m3	185,31	143,59	26608,6629
SOLERA	m3	360	42,61	15339,6
			TOTAL	625868,263 €

APÉNDICE: PLANOS

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

UBICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

PLANO Nº: UA

HOJA: 1/2

ESCALA: 1/1000

OCTUBRE 2019

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

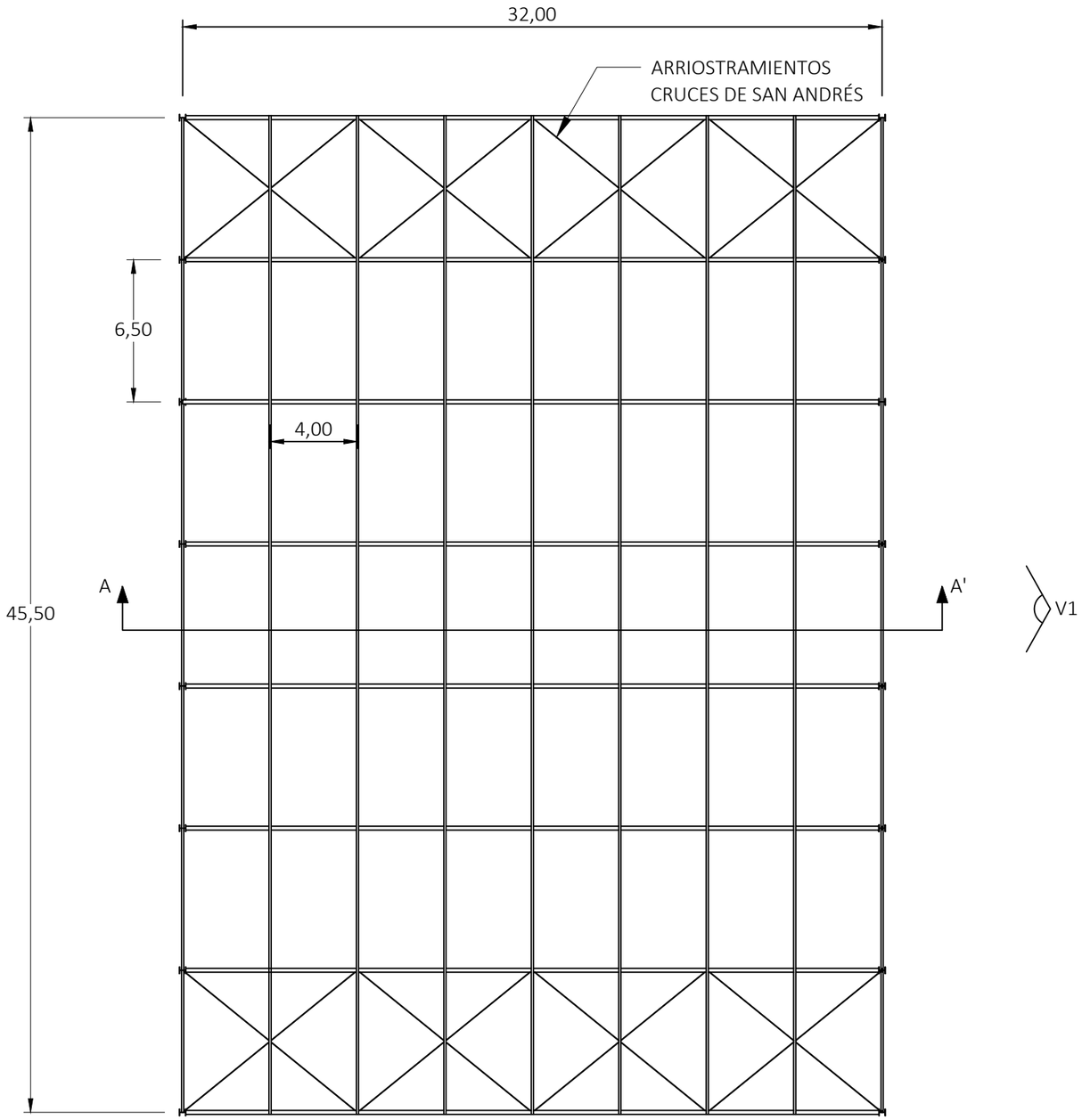
UBICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

PLANO Nº: UA

HOJA: 2/2

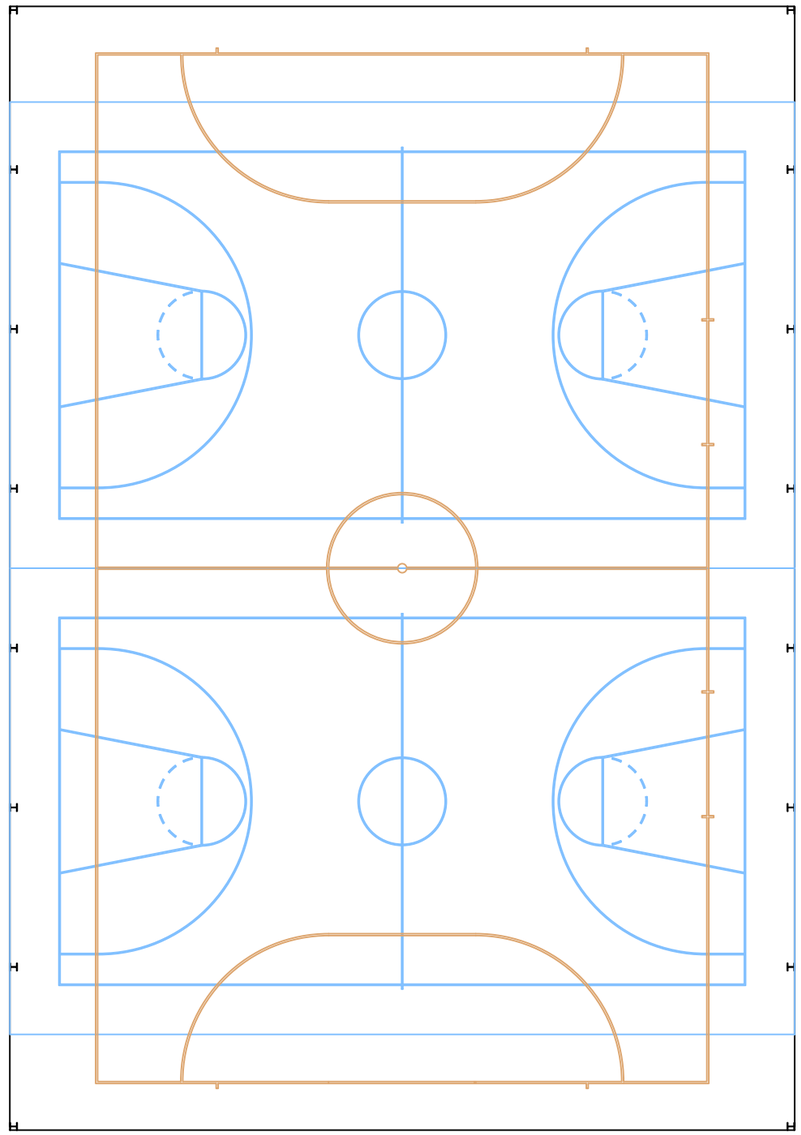
ESCALA: 1/1000

OCTUBRE 2019



PLANTA DE CUBIERTA

2 PISTAS BALONCESTO
1 PISTA FÚTBOL SALA



PLANTA INTERIOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

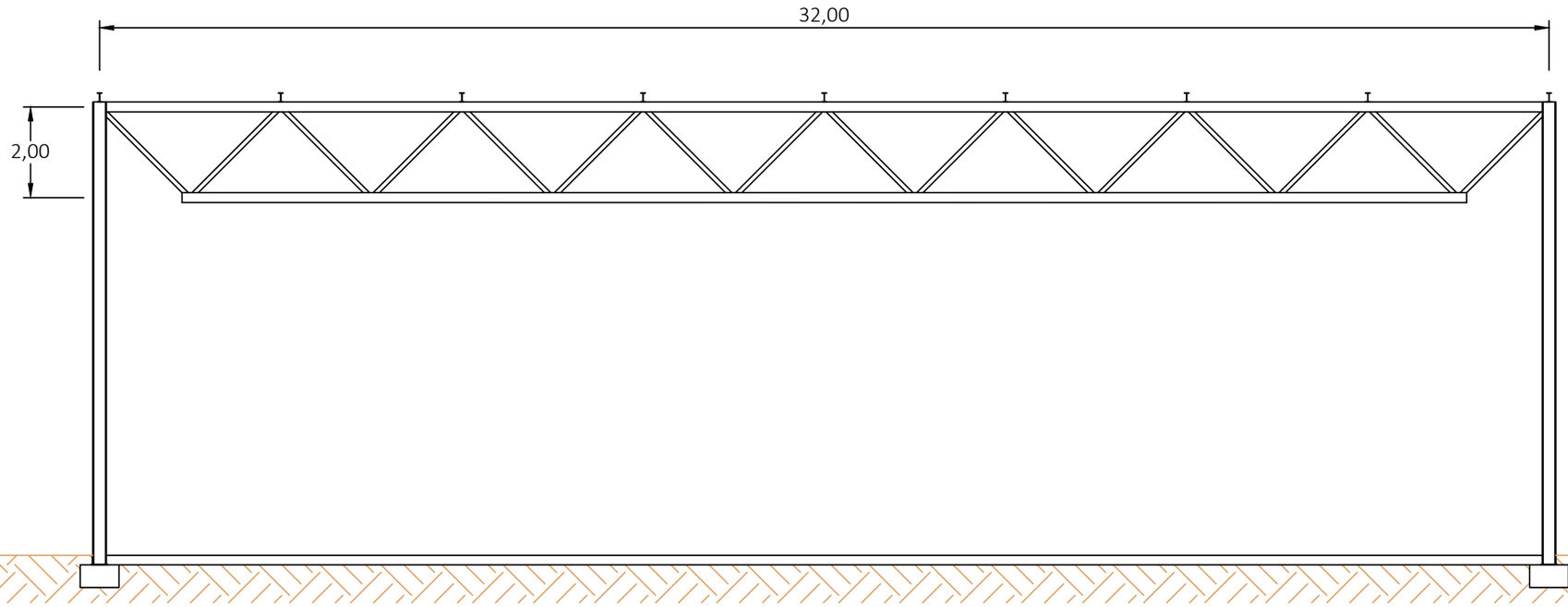
ALTERNATIVA 1: PLANTAS

PLANO Nº: A1

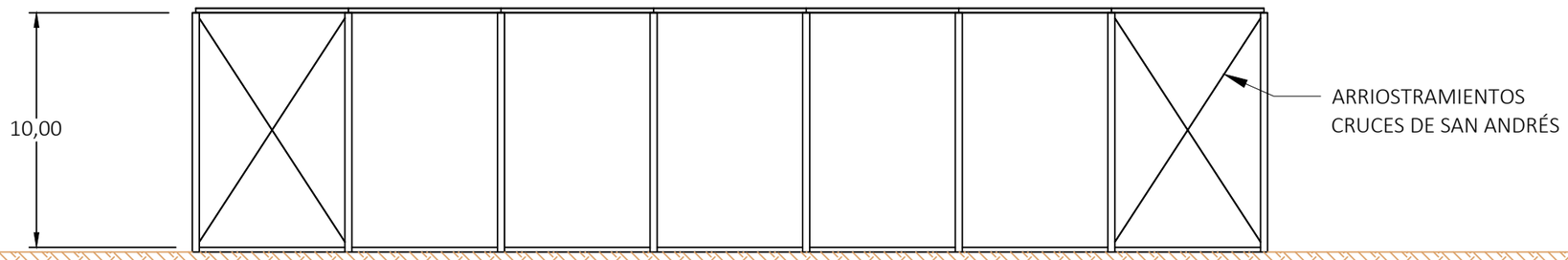
HOJA: 1/2

ESCALA: 1/250

OCTUBRE 2019



SECCIÓN A-A'
ESCALA: 1/125



VISTA V1
ESCALA: 1/250

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

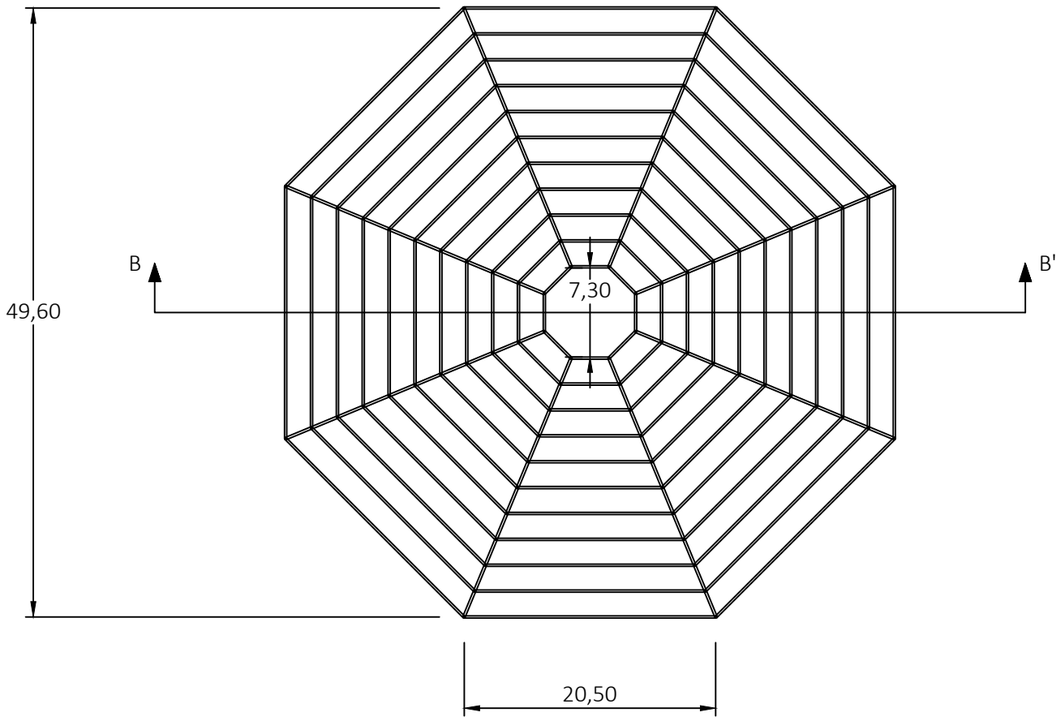
PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

ALTERNATIVA 1: ALZADO Y SECCIÓN

PLANO Nº: A1 HOJA: 2/2

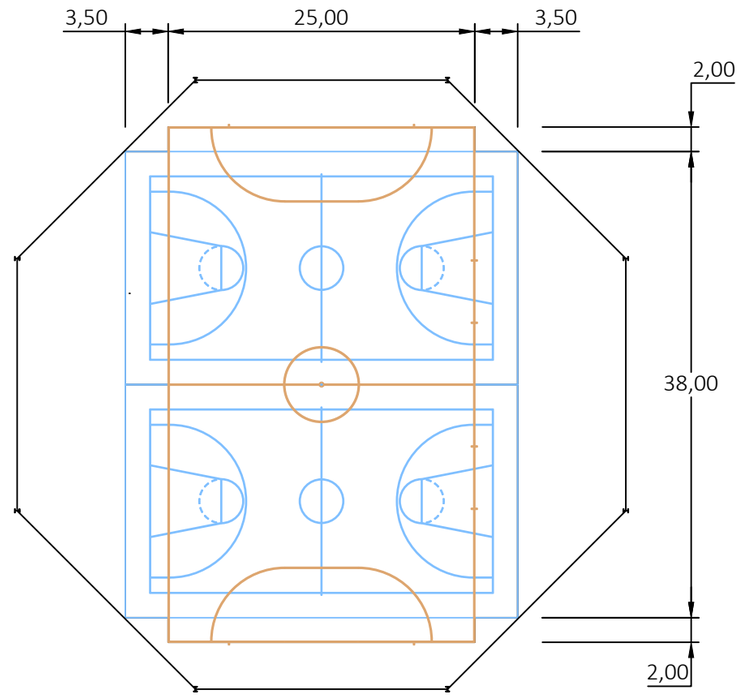
ESCALA: VARIAS

OCTUBRE 2019



PLANTA DE CUBIERTA

2 PISTAS BALONCESTO
1 PISTA FÚTBOL SALA



PLANTA INTERIOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

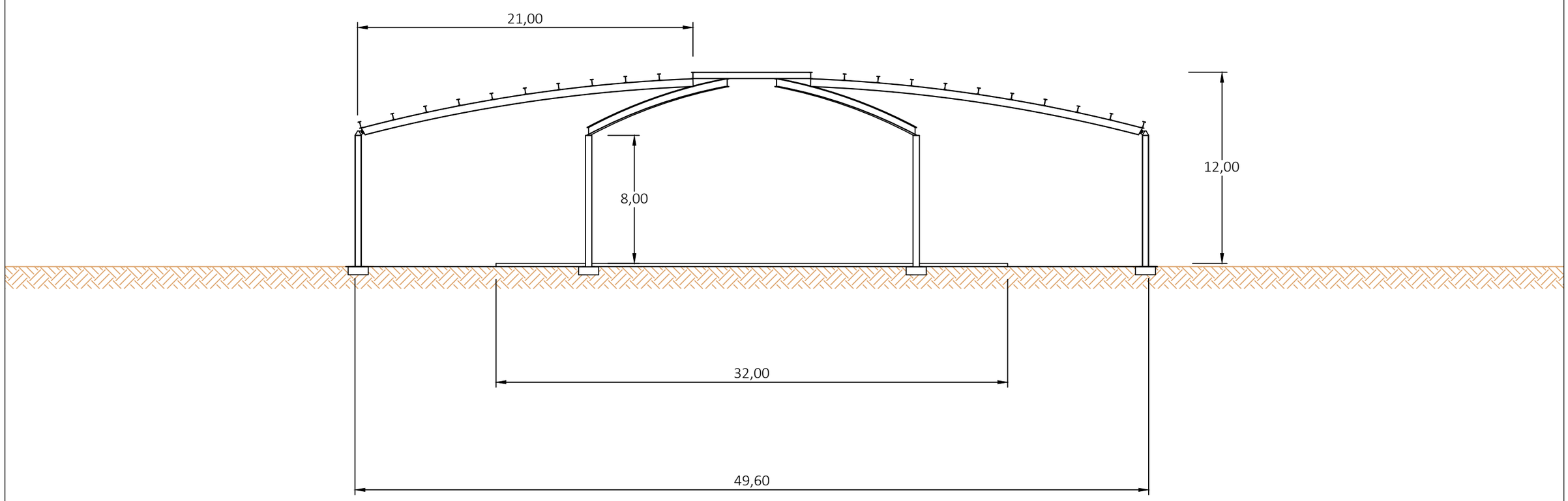
ALTERNATIVA 2: PLANTAS

PLANO Nº: A2

HOJA: 1/2

ESCALA: 1/500

OCTUBRE 2019



SECCIÓN B-B'

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

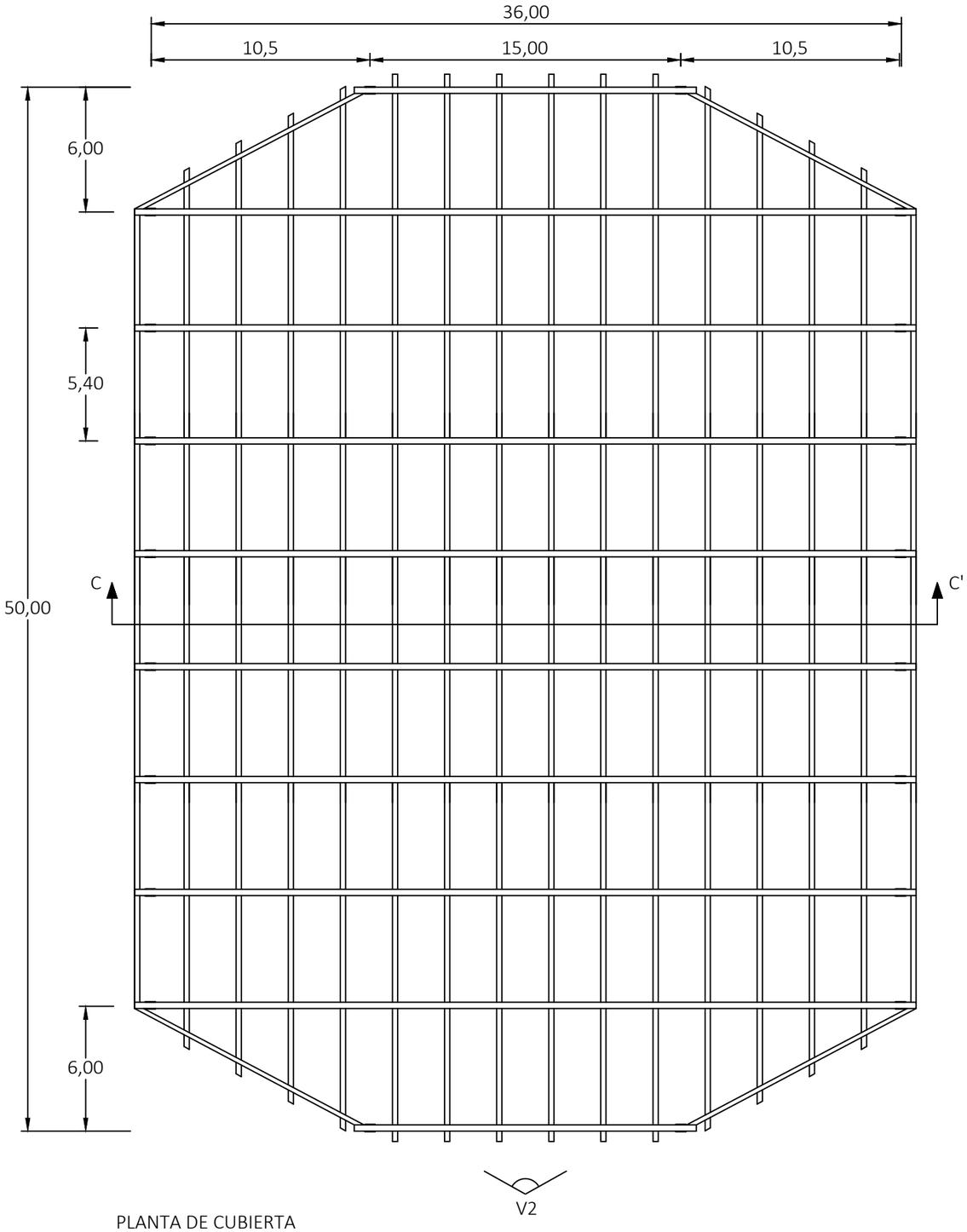
PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

ALTERNATIVA 2: SECCIÓN

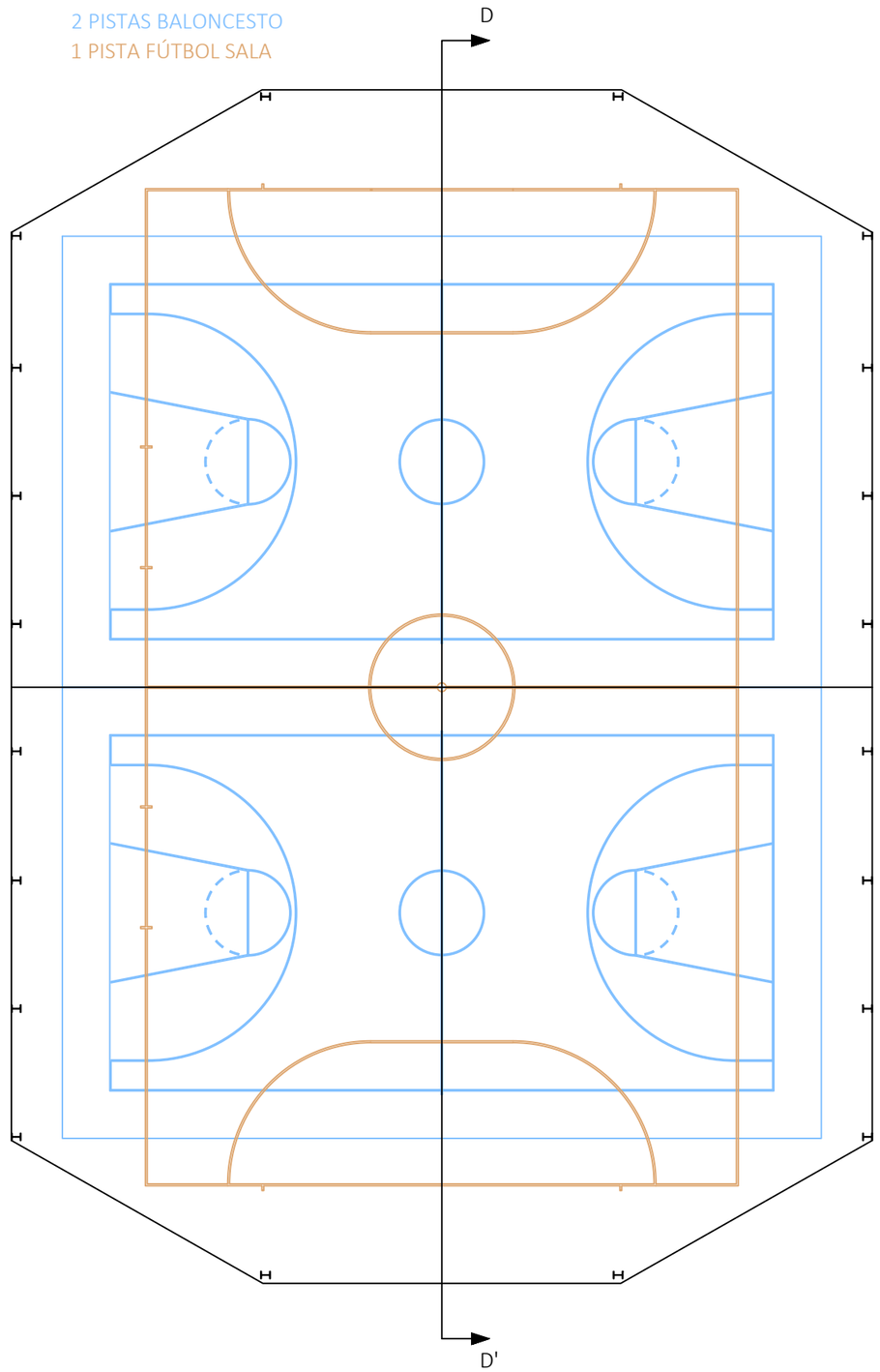
PLANO Nº: A2 HOJA: 2/2

ESCALA: 1/250

OCTUBRE 2019



PLANTA DE CUBIERTA



PLANTA INTERIOR

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

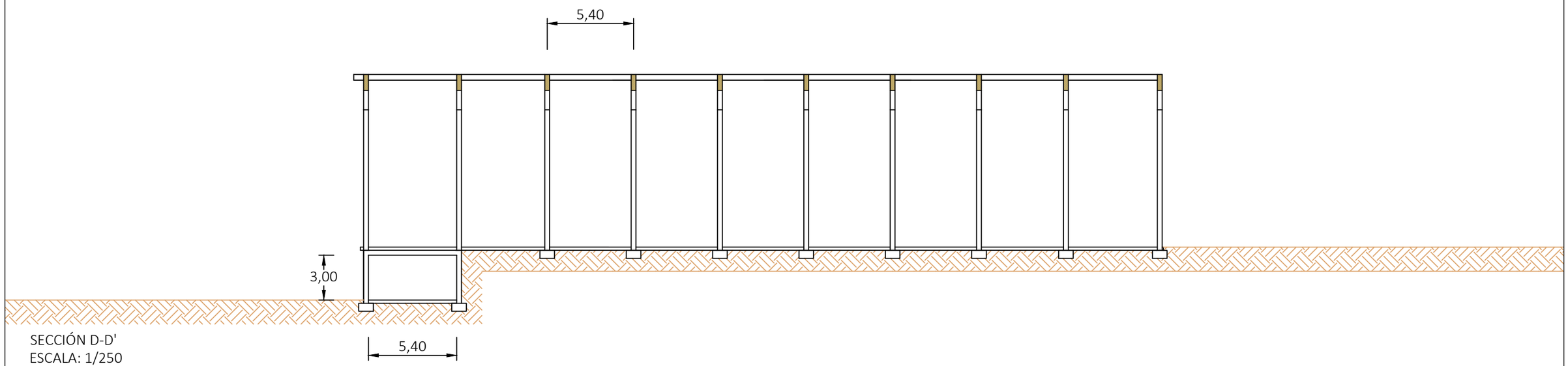
ALTERNATIVA 3: PLANTAS

PLANO Nº: A3

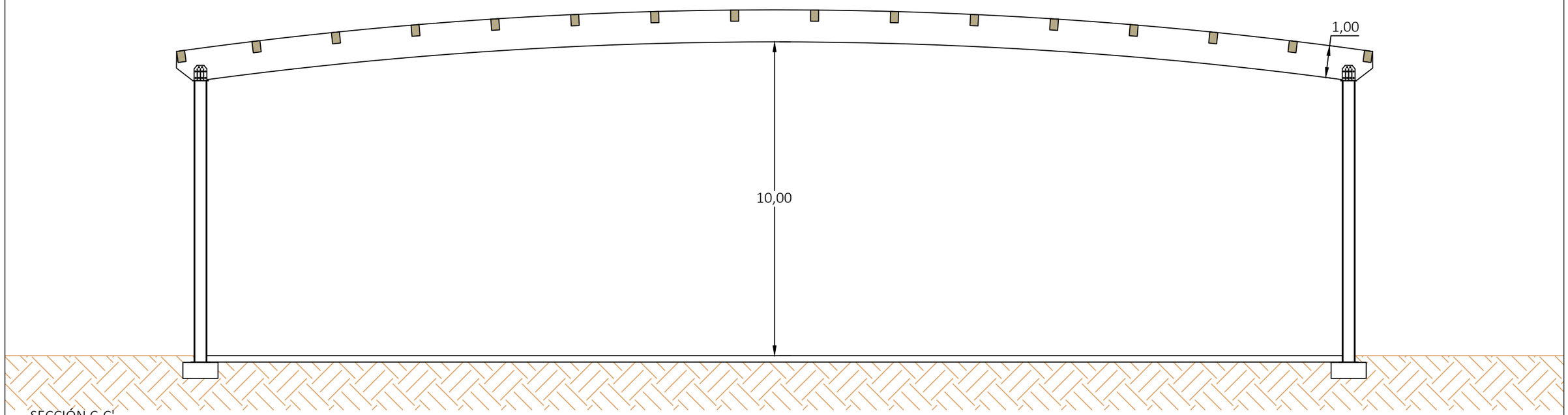
HOJA: 1/3

ESCALA: 1/250

OCTUBRE 2019



SECCIÓN D-D'
ESCALA: 1/250



SECCIÓN C-C'
ESCALA: 1/125

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

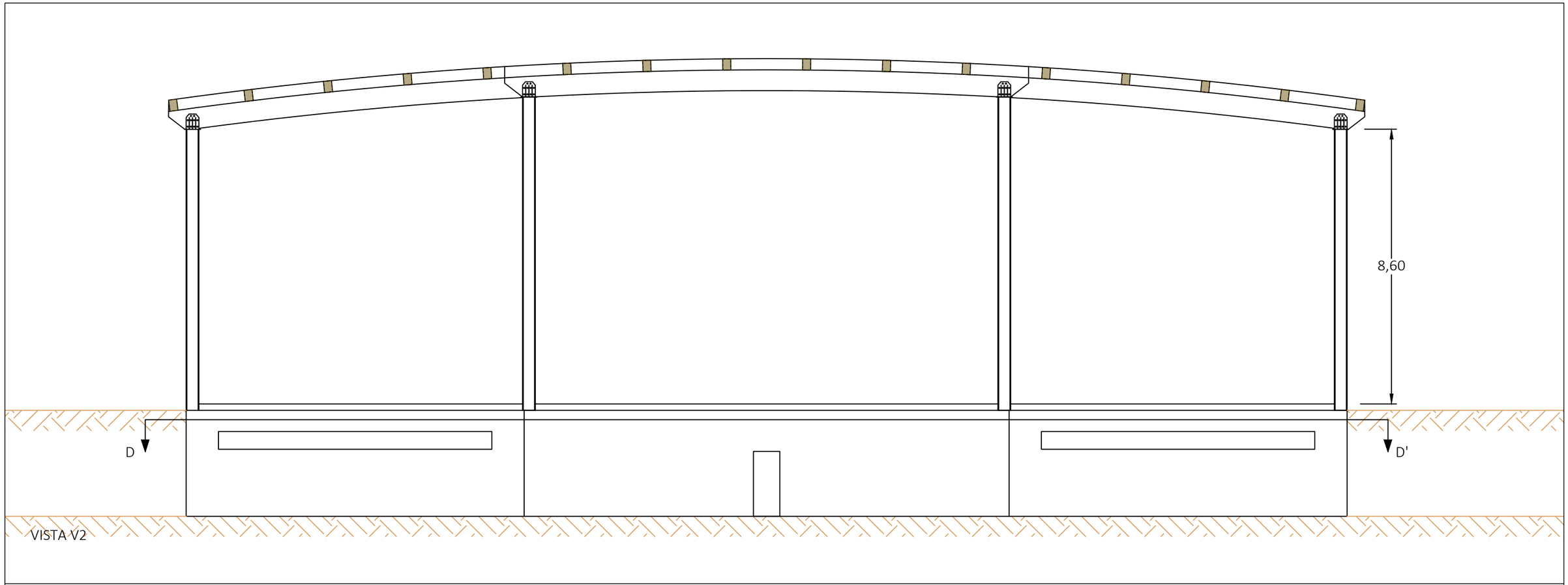
PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

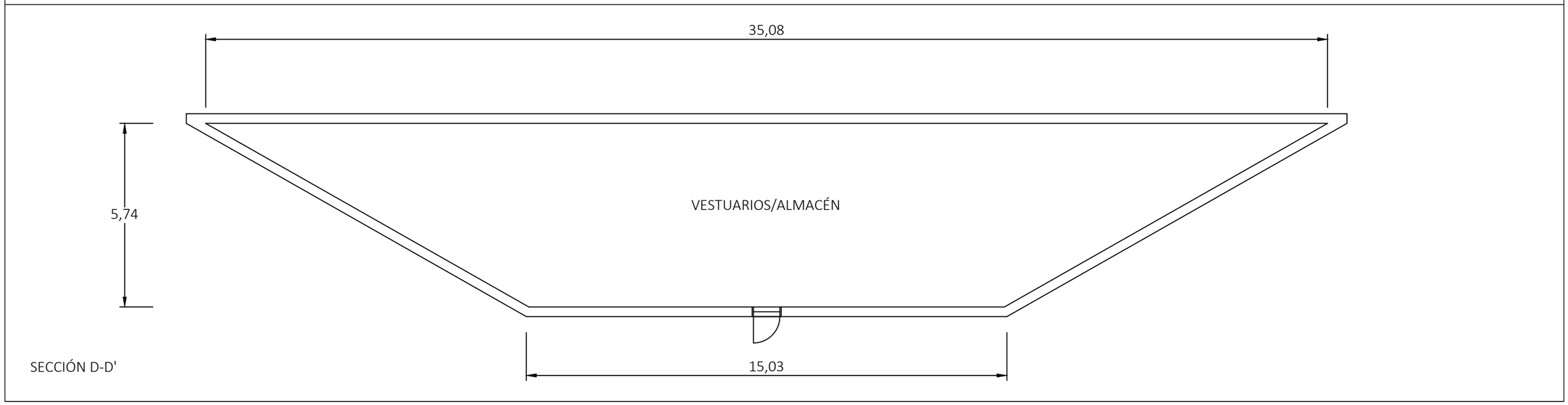
ALTERNATIVA 3: SECCIONES

PLANO Nº: A3 HOJA: 2/3

ESCALA: VARIAS

OCTUBRE 2019





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

OLGA NAVARRO CAMPO

PISTAS DEPORTIVAS EN EL AYUNTAMIENTO DE BRIÓN

ALTERNATIVA 3: ALZADO Y SECCIÓN

PLANO Nº: A3 HOJA: 3/3

ESCALA: 1/125

OCTUBRE 2019

ANEJO Nº 7: SERVICIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es presentar los servicios que se verán afectados durante la obra del presente proyecto, y cómo deben de ser restablecidos durante la construcción de dicha obra.

2. ACCESIBILIDAD

2.1. ACCESO RODADO

El acceso a la parcela para el tráfico rodado se realizará a través de la carretera Avenida de Sta. Minia.

2.2. ACESO PEATONAL

En cuanto a la afluencia peatonal, esta puede darse desde distintos puntos; como puede ser desde la misma Avenida de Sta. Minia o través de Rúa Moutello. Además de que la parcela se encuentra en mitad de una ruta de senderismo.

Es por este motivo se decide que el acceso sea viable desde cualquier punto de la parcela.

La colocación del acceso para personas con movilidad reducida se sitúa en ese punto dado que lo continúa tiene el bordillo bajo, de manera que las sillas puedan subirlo sin problemas. Además, que es una de las entradas con más directas a las parcelas.

3. SERVICIOS AFECTADOS

3.1. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En la zona de proyecto, se deberán tener en consideración los siguientes servicios:

- Conducciones de agua de abastecimiento y aguas residuales
- Líneas telefónicas y alumbrado público
- Líneas Eléctricas

Siendo el motivo de la redacción del actual proyecto esencialmente académico, se considera que el estudio de reposición de los

3.2. CONDUCCIONES DE AGUA DE ABASTECIMINETO Y AGUAS RESIDUALES

La obra objeto de estudio no presenta ninguna afección sobre la red de alcantarillado y evacuación de aguas residuales, ni sobre la red de abastecimiento de agua. Por lo tanto, no se deberá modificar o atender a estas cuestiones durante la ejecución de los trabajos.

3.3. LINEAS TELEFÓNICAS Y ALUMBRADO PÚBLICO

La obra objeto de estudio no presenta ninguna afección sobre la red de telefonía y alumbrado público. Por lo tanto, no se deberá modificar o atender a estas cuestiones durante la ejecución de los trabajos.

ANEJO Nº 8: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Contenido

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El presente anejo tiene por finalidad la explicación y muestra del cálculo de la estructura de la cubierta objeto de estudio.

1.2. Justificación de la solución adoptada

Debido al uso que tendrá la cubierta, y al lugar en donde se encuentra ubicada, se ha optado por la ejecución de una estructura conformada mayoritariamente por elementos de madera y en menor medida, por elementos de hormigón y acero laminado.

En este caso se salvan grandes luces, fáciles de conseguir con materiales ligeros como es la madera, además, de por motivos estéticos, también por motivos funcionales. La esbeltez conseguida genera sensación de amplitud y permite una importante entrada de luz en el recinto a cubrir. La elección de la madera también permite una mejor integración en el entorno, que no es otro que la ribera de un rio.

El entramado estructural está formado por 8 pórticos tipo de mayor longitud y por otros dos de menor longitud en los extremos. Los pórticos están formados por vigas curvas de madera donde la directriz de las mismas, es un segmento de circunferencia, estos arcos se encuentran apoyados sobre pilares de acero, unidas mediante herrajes metálicos. Con esta disposición de los pórticos se pretende un mayor aprovechamiento de la superficie cubierta además de una estética agradable.

Una pequeña parte de la cubierta se apoya sobre un sótano a cota 0, formado por muros de contención de tierras, que permite el aprovechamiento del desnivel del terreno para que éste dé cabida a instalaciones sanitarias a disposición de los usuarios de la pista, además de unos vestuarios y almacén de materiales para las distintas actividades culturales que se puedan realizar bajo la cubierta.

2. ESTRUCTURAS

2.1. Cubierta

Se ha optados por la ejecución de una cubierta curva conformada por paneles tipo sándwich, apoyados sobre correas de madera cada 3,64 m y 2,74 m ente las correas centrales. Dichas correas quedan enrasadas entre los 10 pórticos, separados entre si 5,5 metros.

las vigas de los pórticos se poyan sobre pilares de acero laminado y se unen a ellos mediante herrajes de acero S275. Estas uniones viga – pilar presentan una geometría concreta, y todas vienen completamente detalladas en el Documento Nº 2 Planos.

Por otra parte, se detallan a continuación las características principales de los elementos que conforman el entamado estructural descritos anteriormente:

- Pilar de acero laminado:
  - Pórticos centrales: HEB – 400, acero S275
  - Pórticos extremos: HEB – 450, acero S275

- Viga de madera:
  - Pórticos centrales: GL36h – 1280 x 240
  - Pórticos extremos: GL36h – 600 x 260

- Correas de madera:
  - GL – 280 x 160

A mayores se han arriostrado 4 pórticos, dos a dos mediante tirantes ϕ16 y perfiles RHS 120 x 80 x 6 entre todos los pórticos centrales.

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 400 B, (HEB)	197.80	108.00	42.77	57680.00	10820.00	355.70
		2	HE 450 B, (HEB)	218.00	117.00	50.15	79890.00	11720.00	440.50
		3	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
		4	RHS 120x80x6.0, (RHS)	21.61	7.40	11.40	404.11	213.71	467.63
Madera	GL36h	5	GL-600x260, (Laminada b260)	1560.00	1300.00	1300.00	468000.00	87880.00	252526.56
		6	GL-1280x240, (Laminada b240)	3072.00	2560.00	2560.00	4194304.00	147456.00	518455.30
		7	GL-280x160, (Laminada b160)	448.00	373.33	373.33	29269.33	9557.33	24371.20

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2. Cimentación

El método de cimentación por el que se ha optado es un sistema de zapatas aisladas para los pilares de hormigón y vigas de atado convencionales. A excepción de los pilares que apoyan sobre los muros del sótano, que son muros de contención de tierras. Esto está mas ampliamente detallado en el Documento Nº2 Planos.

Esta solución viene justificada porque el terreno tiene la capacidad portante idónea, con una tensión admisible suficiente para utilizar este sistema de cimentación.

2.3. Sótano

Para aprovechar el desnivel existente en la parcela se propone la construcción de un sótano, de tres metros de altura que de cabida a un almacén para materiales que puedan ser de utilidad para las actividades que se realicen en las pistas, unos vestuarios y unos baños que serán de libre acceso cuando este planificado un evento donde concurra mucha gente, según considere la organización.

Este espacio se ha conformado mediante muros de contención de tierras, con cimentación de zapata corrida. La superficie que ocupará será parte de la pista, como se indica en el esquema inferior.

3. MÉTODO DE CÁLCULO

3.1. Hormigón Armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a:

- Equilibrio
- Agotamiento o rotura
- Adherencia
- Anclaje
- Fatiga (si procede)

En los estados límites de utilización, se comprueba:

- Deformaciones (flechas)
- Vibraciones (si procede)

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.

Situaciones no sísmicas:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

Combinaciones de carga

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

3.2. Madera Laminada

Se dimensionan los elementos de madera de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose los coeficientes correctores de la resistencia "*factor de altura, factor de volumen y factor de carga compartida*", así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un análisis en primer orden, considerando que la madera es un material homogéneo e isótropo, tomando como parámetro básico del material el módulo de deformación, *E*, longitudinal (según la dirección de la fibra). La verificación de la estabilidad se realiza a través del método de la longitud de pandeo equivalente.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones.

3.3. Acero Laminado y Conformado

De nuevo, se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

Una vez más, la estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

3.4. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, llamado CYPE Ingenieros, dentro de él se han utilizado los módulos de CYPECAD y CYPE3D.

Se ha seguido el siguiente proceso en el cálculo de las estructuras:

- Primero se ha realizado un primer dimensionamiento de los pórticos en el generador de pórticos.
- A continuación, se ha realizado el dimensionamiento de la cubierta mediante CYPE3D.
- Tras esto, se ha realizado el dimensionamiento de las zapatas con el módulo CYPE3D
- Y se ha utilizado el módulo de CYPECAD para el cálculo de los muros de hormigón del sótano.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en los siguientes cuadros:

4.1. Hormigones

ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO		
	CIMENTACIÓN	MUROS DE SÓTANO
Resistencia Característica a 28 días: fck	25	25
Tipo de Cemento	CEM II/A-V 42,5	CEM II/A-V 42,5
Contenido Mínimo de Cemento (kg/m3)	275	275
Tamaño Máximo de Árido (mm)	30 mm	15 mm
Clase de Exposición	IIa - Humedad Alta	IIa - Humedad Alta
Consistencia del Hormigón	Plástica	Blanda
Asiento en el Cono de Abrams	3 - 5 cm	6 -5 cm
Sistema de Compactación	Vibrado	Vibrado

Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coeficiente de Minoración	1,5	1,5
Resistencia de Cálculo de Hormigón fcd (N/mm2)	16,66666667	16,66666667

4.2. Madera

ELEMENTOS DE MADERA		
	VIGAS	CORREAS
Tipo de Madera	Laminada Encolada	Laminada Encolada
Especie de Madera	Conífera	Conífera
Especie Arbórea	Pino Pinaster	Pino Pinaster
Clase Resistente	GL - 36h	GL - 36h
Clase de Servicio	Clase II	Clase II
Nivel de Penetración	NP2	NP2

4.3. Acero

ELEMENTOS DE ACERO						
		Toda la Obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Acero en Perfiles	Clase y designación	S 275	S 275	S 275	S 275	S 275
	Límite Elástico (N/mm2)	275	275	275	275	275
Acero en Barras	Designacion	B - 500 S	B - 500 S	B - 500 S	B - 500 S	B - 500 S
	Límite Elástico (N/mm2)	500	500	500	500	500
	Nivel de Control Previsto	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	Coeficiente de minoración	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	resistencia de cálculo del Acero en barras: fyd (N/mm2)	434,7826087	434,78261	434,78261	434,78261	434,78261
Acero en Uniones (TIPO)	Clase y designación	S 275				
	Límite Elástico (N/mm2)	275				
	Tipo de Tratamiento	Galvanizado en Caliente				

4.4. Ensayos a Realizar

HORMIGÓN ARMADO

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

MADERA ESTRUCTURAL

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el CTE DB SE – M.

ACEROS ESTRUCTURALES

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el CTE DB SE – A.

4.5. Deformaciones Admisibles

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos.

Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

5. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

5.1. Acciones Gravitatorias

5.1.1. Carga Cubrición

Para la cubrición del entramado estructural se ha tenido en cuenta el peso del material que colocaremos para revestir la cubierta. Dicho peso se ha estimado en 0,12 KN/m^2, en base a las características técnicas del panel tipo sándwich que se utilizará.

El peso propio de las corras se ha estimado en 0,237 KN/m2.

5.1.2. Sobrecarga de Uso

Se ha tenido en cuenta el documento básico de CTE referido a acciones en la edificación, siguiendo la siguiente tabla se ha elegido cual sería la sobrecarga de uso que actuaría en la cubierta:

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1(4)	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

Valores característicos de las sobrecargas de uso

Teniendo en cuenta el uso y la forma de nuestra cubierta, se ha definido como G1. La sobrecarga de uso será de 0,4 KN/m^2.

5.1.3. Sobrecarga de Nieve

Se han seguido las directrices del CTE y se han calculado bajo dos hipótesis:

- Una primera hipótesis hace referencia a la caída de la nieve en primera instancia.
- Una segunda hipótesis, que hace referencia a la redistribución de la nieve una vez a copado la cubierta.
- Ambas hipótesis de carga vienen detallas en los listados de cálculo.

Teniendo en cuenta que la parcela se sitúa en la zona de clima invernal 1, una altitud topográfica de 237 m y una exposición al viento normal, la consideraremos de 0,5 KN/m2.

5.2. Acciones del Viento

Para la sobrecarga de viento se ha seguido las instrucciones de la CTE.

Esta carga se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_e Acción del viento.

q_b Presión dinámica del viento. Depende del lugar de ubicación de la obra.

Ce Coeficiente de exposición. Variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.3.3. del CTE-SE AE.

Cp Coeficiente eólico o de presión. Dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto del viento.

5.2.1. Presión Dinámica

- q_b, es un coeficiente que no depende del diseño de la cubierta, y que se obtiene del siguiente mapa.

Valor básico de la velocidad del viento

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 KN/m^2, 0,45 KN/m^2 y 0,52 KN/m^2 para las zonas *A*, *B* y *C* de dicho mapa.

Consideraremos que nuestro proyecto se encuentra en la zona *C*, obteniendo un valor para *qb* de 0,52 KN/m^2.

5.2.2. Coeficiente de Exposición

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la siguiente tabla, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento.

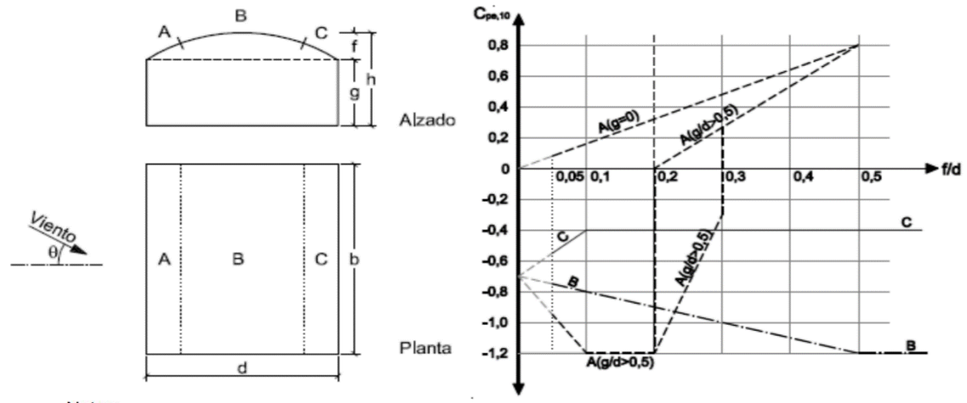
	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

En nuestro caso consideraremos un grado de aspereza del entorno de II, terreo natural llano, sin obstáculos ni arbolado de importancia.

5.2.3. Coeficiente Eólico

El coeficiente eólico o de presión depende del diseño de la cubierta. En concreto, el coeficiente de presión exterior o eólico, cp, depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia.

Tras la consulta del CTE DB-SE Acciones en la Edificación, Anejo D, para la determinación de este coeficiente, utilizaremos la tabla D.12 Cubiertas cilíndricas.



Notas:

- Para 0 < g/d < 0,5, el coeficiente de presión exterior, cpe,10, correspondiente a la superficie A, se obtendrá mediante interpolación lineal.
- Para 0,2 ≤ f/d ≤ 0,3 y g/d ≥ 0,5, se adoptará el más desfavorable de los dos posibles valores del coeficiente de presión exterior, $c_{pe,10}$, correspondiente a la zona A.

Gráfico para el cálculo del coeficiente eólico.

5.2.4. Acciones Horizontales

Se considerarán las acciones horizontales de viento como indica el CTE.

5.3. Acciones Sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación de la actuación, en el término municipal de Brión, no se consideran las acciones sísmicas.

5.4. Acciones Sobre el Sótano

5.4.1. Gravitatorias

Una vez más para el cálculo de acciones gravitatorias, se ha tenido en cuenta el documento básico de CTE referido a acciones en la edificación, siguiendo la siguiente tabla se ha elegido cual sería la sobrecarga de uso que actuaría en la cubierta.

En este caso teniendo en cuenta los posibles y diversos usos de la supercie debajo de la cubierta, y a su vez encima del sótano, consideramos que el uso será Tipo C5. De esta manera nos quedamos del lado de la seguridad.

Así es que la sobrecarga de uso será: 5 kN/ m^2.

5.4.2. Acciones Horizontales del Terreno sobre los Muros

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el CTE DB SE – C.

EMPUJE DEL TERRENO		
Con relleno	Cota	0,00 m
Ángulo de talud		0.00 º
Densidad aparente		19.00 kN/m³
Densidad sumergida		11.00 kN/m³
Ángulo rozamiento interno		33.00 º
Evacuación por drenaje		100.00 %
Carga 1:	Tipo	Uniforme
	Valor	5.00 kN/m²

6. COMBINACIONES DE CARGAS CONSIDERADAS

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficiente de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

G_k	Acción permanente.
P_k	Acción de pretensado.
Q_k	Acción variable.
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes.
γ_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado.
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal.
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento.
$\gamma_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal.
$\gamma_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento.

6.1. Cubierta

6.1.1. E.L.U. de Rotura. Hormigón en Cimentaciones: EHE-08 / CTE DB SE - C

PERSISTENTE O TRANSITORIA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

PERSISTENTE O TRANSITORIA (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

6.1.2. E.L.U. de Rotura. Madera: CTE DB SE – M

PERSISTENTE O TRANSITORIA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

PERSISTENTE O TRANSITORIA (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

CARACETRÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

DESPLAZAMIENTOS

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. Sótano

6.2.1. E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

6.2.2. E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

PERSISTENTE O TRANSITORIA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

CARACETRÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

DESPLAZAMIENTOS

CARACETRÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

APÉNDICE: LISTADO DE CÁLCULOS

Apéndice: Listado de Cálculos

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.1. Resistencia al fuego

Perfiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R30

2. ESTRUCTURA

2.1. GEOMETRÍA

2.1.1. BARRAS

Se ha discretizado la viga de madera en 46 tramos en los pórticos centrales y en 24 tramos los extremos.

2.1.1.1. VIGAS PERTENECIENTES A LOS PÓRTICOS CENTRALES

MATERIALES UTILIZADOS							
Material		E	n	G	f_y	a_{-t}	g
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Madera	GL36h	14700.00	-	910.00	-	0.000005	5.30

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_{-t}: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Madera	GL36h	N224/N225	N224/N225	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N225/N226	N225/N226	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N226/N227	N226/N227	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N227/N228	N227/N228	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N228/N229	N228/N229	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N229/N230	N229/N230	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N230/N231	N230/N231	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N231/N232	N231/N232	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N232/N233	N232/N233	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N233/N234	N233/N234	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N234/N235	N234/N235	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N235/N236	N235/N236	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N236/N237	N236/N237	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N237/N238	N237/N238	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N238/N239	N238/N239	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N239/N240	N239/N240	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N240/N241	N240/N241	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N241/N242	N241/N242	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N242/N243	N242/N243	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N243/N244	N243/N244	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N244/N245	N244/N245	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N245/N246	N245/N246	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N246/N247	N246/N247	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N248/N247	N248/N247	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.917	1.00	1.00	-	-
		N249/N248	N249/N248	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N250/N249	N250/N249	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N251/N250	N251/N250	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N252/N251	N252/N251	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N253/N252	N253/N252	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N254/N253	N254/N253	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N255/N254	N255/N254	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N256/N255	N256/N255	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N257/N256	N257/N256	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N258/N257	N258/N257	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N259/N258	N259/N258	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N260/N259	N260/N259	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N261/N260	N261/N260	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N262/N261	N262/N261	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N263/N262	N263/N262	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N264/N263	N264/N263	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N265/N264	N265/N264	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N266/N265	N266/N265	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N267/N266	N267/N266	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N268/N267	N268/N267	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N269/N268	N269/N268	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N270/N269	N270/N269	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N176/N177	N176/N177	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N177/N178	N177/N178	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N178/N179	N178/N179	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N179/N180	N179/N180	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N180/N181	N180/N181	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N181/N182	N181/N182	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N182/N183	N182/N183	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N183/N184	N183/N184	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N184/N185	N184/N185	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N185/N186	N185/N186	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N186/N187	N186/N187	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N187/N188	N187/N188	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N188/N189	N188/N189	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N189/N190	N189/N190	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N190/N191	N190/N191	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N191/N192	N191/N192	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N192/N193	N192/N193	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N193/N194	N193/N194	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N194/N195	N194/N195	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N195/N196	N195/N196	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N196/N197	N196/N197	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N197/N198	N197/N198	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N198/N199	N198/N199	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N200/N199	N200/N199	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.917	1.00	1.00	-	-
		N201/N200	N201/N200	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N202/N201	N202/N201	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N203/N202	N203/N202	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N204/N203	N204/N203	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N205/N204	N205/N204	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N206/N205	N206/N205	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N207/N206	N207/N206	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N208/N207	N208/N207	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N209/N208	N209/N208	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N210/N209	N210/N209	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N211/N210	N211/N210	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N212/N211	N212/N211	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N213/N212	N213/N212	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N214/N213	N214/N213	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N215/N214	N215/N214	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N216/N215	N216/N215	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N217/N216	N217/N216	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N218/N217	N218/N217	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N219/N218	N219/N218	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N220/N219	N220/N219	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N221/N220	N221/N220	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N222/N221	N222/N221	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N128/N129	N128/N129	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N129/N130	N129/N130	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N130/N131	N130/N131	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N131/N132	N131/N132	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N132/N133	N132/N133	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N133/N134	N133/N134	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N134/N135	N134/N135	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N135/N136	N135/N136	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N136/N137	N136/N137	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N137/N138	N137/N138	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N138/N139	N138/N139	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N139/N140	N139/N140	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N140/N141	N140/N141	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N141/N142	N141/N142	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N142/N143	N142/N143	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N143/N144	N143/N144	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N144/N145	N144/N145	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N145/N146	N145/N146	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N146/N147	N146/N147	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N147/N148	N147/N148	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N148/N149	N148/N149	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N149/N150	N149/N150	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N150/N151	N150/N151	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N152/N151	N152/N151	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.917	1.00	1.00	-	-
		N153/N152	N153/N152	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N154/N153	N154/N153	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N155/N154	N155/N154	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N156/N155	N156/N155	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N157/N156	N157/N156	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N158/N157	N158/N157	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N159/N158	N159/N158	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N160/N159	N160/N159	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N161/N160	N161/N160	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N162/N161	N162/N161	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N163/N162	N163/N162	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N164/N163	N164/N163	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N165/N164	N165/N164	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N166/N165	N166/N165	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N167/N166	N167/N166	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N168/N167	N168/N167	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N169/N168	N169/N168	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N170/N169	N170/N169	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N171/N170	N171/N170	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N172/N171	N172/N171	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N173/N172	N173/N172	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N174/N173	N174/N173	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N320/N321	N320/N321	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N321/N322	N321/N322	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N322/N323	N322/N323	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N323/N324	N323/N324	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N324/N325	N324/N325	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N325/N326	N325/N326	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N326/N327	N326/N327	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N327/N328	N327/N328	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N328/N329	N328/N329	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N329/N330	N329/N330	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N330/N331	N330/N331	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N331/N332	N331/N332	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N332/N333	N332/N333	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N333/N334	N333/N334	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N334/N335	N334/N335	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N335/N336	N335/N336	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N336/N337	N336/N337	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N337/N338	N337/N338	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N338/N339	N338/N339	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N339/N340	N339/N340	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N340/N341	N340/N341	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N341/N342	N341/N342	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N342/N343	N342/N343	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N344/N343	N344/N343	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.917	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N345/N344	N345/N344	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N346/N345	N346/N345	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N347/N346	N347/N346	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N348/N347	N348/N347	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N349/N348	N349/N348	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N350/N349	N350/N349	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N351/N350	N351/N350	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N352/N351	N352/N351	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N353/N352	N353/N352	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N354/N353	N354/N353	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N355/N354	N355/N354	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N356/N355	N356/N355	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N357/N356	N357/N356	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N358/N357	N358/N357	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N359/N358	N359/N358	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N360/N359	N360/N359	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N361/N360	N361/N360	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N362/N361	N362/N361	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N363/N362	N363/N362	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N364/N363	N364/N363	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N366/N364	N366/N364	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N367/N366	N367/N366	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N80/N81	N80/N81	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N81/N82	N81/N82	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N82/N83	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N83/N84	N83/N84	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N85/N86	N85/N86	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N87/N88	N87/N88	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N89/N90	N89/N90	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N91/N92	N91/N92	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N92/N93	N92/N93	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N93/N94	N93/N94	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N94/N95	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N95/N96	N95/N96	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N96/N97	N96/N97	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N97/N98	N97/N98	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N98/N99	N98/N99	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N99/N100	N99/N100	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N100/N101	N100/N101	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N101/N102	N101/N102	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N104/N103	N104/N103	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.917	1.00	1.00	-	-
		N105/N104	N105/N104	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N106/N105	N106/N105	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N107/N106	N107/N106	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N108/N107	N108/N107	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N109/N108	N109/N108	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N110/N109	N110/N109	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N111/N110	N111/N110	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N112/N111	N112/N111	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N113/N112	N113/N112	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N114/N113	N114/N113	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N115/N114	N115/N114	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N116/N115	N116/N115	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N117/N116	N117/N116	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N118/N117	N118/N117	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N119/N118	N119/N118	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N120/N119	N120/N119	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N121/N120	N121/N120	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N122/N121	N122/N121	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N123/N122	N123/N122	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N124/N123	N124/N123	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N125/N124	N125/N124	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N126/N125	N126/N125	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N45/N46	N45/N46	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N48/N49	N48/N49	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N50/N51	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N56/N55	N56/N55	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.917	1.00	1.00	-	-
		N57/N56	N57/N56	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N58/N57	N58/N57	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N59/N58	N59/N58	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N60/N59	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N61/N60	N61/N60	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N62/N61	N62/N61	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N63/N62	N63/N62	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N65/N64	N65/N64	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N66/N65	N66/N65	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N67/N66	N67/N66	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N68/N67	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N69/N68	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N70/N69	N70/N69	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N71/N70	N71/N70	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N72/N71	N72/N71	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N73/N72	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N74/N73	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N75/N74	N75/N74	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N76/N75	N76/N75	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N77/N76	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N78/N77	N78/N77	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N272/N273	N272/N273	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N273/N274	N273/N274	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N274/N275	N274/N275	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N275/N276	N275/N276	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N276/N277	N276/N277	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N277/N278	N277/N278	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N278/N279	N278/N279	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N279/N280	N279/N280	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N280/N281	N280/N281	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N281/N282	N281/N282	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N282/N283	N282/N283	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N283/N284	N283/N284	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N284/N285	N284/N285	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N313/N312	N313/N312	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N314/N313	N314/N313	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N315/N314	N315/N314	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N316/N315	N316/N315	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N317/N316	N317/N316	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N318/N317	N318/N317	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N369/N370	N369/N370	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N370/N371	N370/N371	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N371/N372	N371/N372	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N372/N373	N372/N373	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N373/N374	N373/N374	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N374/N375	N374/N375	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N375/N376	N375/N376	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N376/N377	N376/N377	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N377/N378	N377/N378	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N378/N379	N378/N379	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N379/N380	N379/N380	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N380/N381	N380/N381	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N381/N382	N381/N382	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N382/N383	N382/N383	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N383/N384	N383/N384	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N384/N385	N384/N385	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N385/N386	N385/N386	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N386/N387	N386/N387	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N387/N388	N387/N388	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N388/N389	N388/N389	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N389/N390	N389/N390	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N390/N391	N390/N391	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N391/N392	N391/N392	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N393/N392	N393/N392	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.917	1.00	1.00	-	-
		N394/N393	N394/N393	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N395/N394	N395/N394	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N396/N395	N396/N395	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N397/N396	N397/N396	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N398/N397	N398/N397	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N399/N398	N399/N398	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N400/N399	N400/N399	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N401/N400	N401/N400	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N402/N401	N402/N401	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N403/N402	N403/N402	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N404/N403	N404/N403	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N405/N404	N405/N404	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N406/N405	N406/N405	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N407/N406	N407/N406	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N408/N407	N408/N407	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N409/N408	N409/N408	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N410/N409	N410/N409	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N411/N410	N411/N410	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N412/N411	N412/N411	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N413/N412	N413/N412	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N414/N413	N414/N413	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N415/N414	N415/N414	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N285/N286	N285/N286	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N286/N287	N286/N287	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N287/N288	N287/N288	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N288/N289	N288/N289	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N289/N290	N289/N290	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N290/N291	N290/N291	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N291/N292	N291/N292	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N292/N293	N292/N293	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N293/N294	N293/N294	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N294/N295	N294/N295	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N296/N295	N296/N295	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.917	1.00	1.00	-	-
		N297/N296	N297/N296	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N298/N297	N298/N297	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N299/N298	N299/N298	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N300/N299	N300/N299	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N301/N300	N301/N300	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N302/N301	N302/N301	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N303/N302	N303/N302	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N304/N303	N304/N303	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N305/N304	N305/N304	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N306/N305	N306/N305	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N307/N306	N307/N306	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N308/N307	N308/N307	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N309/N308	N309/N308	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N310/N309	N310/N309	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N311/N310	N311/N310	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N312/N311	N312/N311	GL-1280x240 (Laminada b240)	0.915	1.00	1.00	-	-

2.1.1.2. VIGAS PERTENECIENTES A LOS PÓRTICOS EXTREMOS

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N21/N20	N21/N20	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N22/N21	N22/N21	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N23/N22	N23/N22	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N23	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N1/N2	N1/N2	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N3/N4	N3/N4	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	GL-600x260 (Laminada b260)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N14/N13	N14/N13	GL-600x260 (Laminada b260)	0.917	1.00	1.00	-	-
		N15/N14	N15/N14	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N16/N15	N16/N15	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N18/N17	N18/N17	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N19/N18	N19/N18	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N20/N19	N20/N19	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N417/N418	N417/N418	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N418/N419	N418/N419	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N419/N420	N419/N420	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N420/N421	N420/N421	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N425/N426	N425/N426	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N426/N427	N426/N427	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N427/N428	N427/N428	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N428/N429	N428/N429	GL-600x260 (Laminada b260)	0.912	1.00	1.00	-	-
		N430/N429	N430/N429	GL-600x260 (Laminada b260)	0.917	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N431/N430	N431/N430	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N432/N431	N432/N431	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N433/N432	N433/N432	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N434/N433	N434/N433	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N435/N434	N435/N434	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N436/N435	N436/N435	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N437/N436	N437/N436	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N438/N437	N438/N437	GL-600x260 (Laminada b260)	0.914	1.00	1.00	-	-
		N439/N438	N439/N438	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N440/N439	N440/N439	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N446/N440	N446/N440	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N445/N24	N445/N24	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N421/N422	N421/N422	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N422/N423	N422/N423	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N423/N424	N423/N424	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-
		N424/N425	N424/N425	GL-600x260 (Laminada b260)	0.915	1.00	1.00	-	-

2.1.1.3. CORREAS

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N272/N369	N272/N369	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N224/N272	N224/N272	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N176/N224	N176/N224	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N128/N176	N128/N176	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N320/N128	N320/N128	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N80/N320	N80/N320	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N32/N80	N32/N80	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N276/N373	N276/N373	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N228/N276	N228/N276	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N180/N228	N180/N228	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N132/N180	N132/N180	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N324/N132	N324/N132	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N84/N324	N84/N324	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N36/N84	N36/N84	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N280/N377	N280/N377	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N232/N280	N232/N280	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N184/N232	N184/N232	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N136/N184	N136/N184	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N328/N136	N328/N136	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N88/N328	N88/N328	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N88	N40/N88	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N284/N381	N284/N381	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N236/N284	N236/N284	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N188/N236	N188/N236	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N140/N188	N140/N188	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N332/N140	N332/N140	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N92/N332	N92/N332	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N44/N92	N44/N92	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N288/N385	N288/N385	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N240/N288	N240/N288	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N192/N240	N192/N240	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N144/N192	N144/N192	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N336/N144	N336/N144	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N96/N336	N96/N336	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N48/N96	N48/N96	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N292/N389	N292/N389	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N244/N292	N244/N292	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N196/N244	N196/N244	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N148/N196	N148/N196	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N340/N148	N340/N148	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N100/N340	N100/N340	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N52/N100	N52/N100	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N298/N395	N298/N395	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N250/N298	N250/N298	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N202/N250	N202/N250	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N154/N202	N154/N202	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N346/N154	N346/N154	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N106/N346	N106/N346	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N58/N106	N58/N106	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N302/N399	N302/N399	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N254/N302	N254/N302	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N206/N254	N206/N254	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N158/N206	N158/N206	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N350/N158	N350/N158	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N110/N350	N110/N350	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N62/N110	N62/N110	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N306/N403	N306/N403	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N258/N306	N258/N306	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N162/N210	N162/N210	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N354/N162	N354/N162	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N114/N354	N114/N354	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N310/N407	N310/N407	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N262/N310	N262/N310	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N166/N214	N166/N214	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N358/N166	N358/N166	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N118/N358	N118/N358	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N70/N118	N70/N118	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N314/N411	N314/N411	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N266/N314	N266/N314	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N218/N266	N218/N266	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N170/N218	N170/N218	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N362/N170	N362/N170	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N122/N362	N122/N362	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N74/N122	N74/N122	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N318/N415	N318/N415	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N270/N318	N270/N318	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N222/N270	N222/N270	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N174/N222	N174/N222	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N367/N174	N367/N174	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N126/N367	N126/N367	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N78/N126	N78/N126	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N381/N418	N381/N418	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N385/N422	N385/N422	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N389/N426	N389/N426	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N395/N432	N395/N432	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N399/N436	N399/N436	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N403/N440	N403/N440	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N24/N66	N24/N66	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N20/N62	N20/N62	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N16/N58	N16/N58	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N10/N52	N10/N52	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N6/N48	N6/N48	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N2/N44	N2/N44	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N392/N429	N392/N429	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N295/N392	N295/N392	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N247/N295	N247/N295	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N199/N247	N199/N247	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N151/N199	N151/N199	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N343/N151	N343/N151	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N103/N343	N103/N343	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N55/N103	N55/N103	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N13/N55	N13/N55	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N210/N258	N210/N258	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N214/N262	N214/N262	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N66/N114	N66/N114	GL-280x160 (Laminada b160)	5.500	1.00	1.00	-	-

2.1.1.4. PILARES PÓRTICOS EXTREMOS

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N442/N421	N442/N421	HEB 450 (HEB)	10.301	0.70	2.00	-	-
		N441/N5	N441/N5	HEB 450 (HEB)	10.301	0.70	2.00	-	-
		N444/N437	N444/N437	HEB 450 (HEB)	10.301	0.70	2.00	-	-
		N443/N21	N443/N21	HEB 450 (HEB)	10.301	0.70	2.00	-	-

2.1.1.5. PILARES PÓRTICOS CENTRALES

DESCRIPCIÓN									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N30/N228	N30/N228	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N271/N266	N271/N266	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N29/N180	N29/N180	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N223/N218	N223/N218	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N28/N132	N28/N132	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N175/N170	N175/N170	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N27/N324	N27/N324	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N365/N362	N365/N362	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N26/N84	N26/N84	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N127/N122	N127/N122	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N25/N36	N25/N36	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N79/N74	N79/N74	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N31/N276	N31/N276	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N319/N314	N319/N314	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N368/N373	N368/N373	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-
		N416/N411	N416/N411	HEB 400 (HEB)	9.381	0.70	2.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2. MEDICIONES

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 400 B	150.100			2.969			23306.54		
			HE 450 B	41.206			0.898			7051.54		
					191.306			3.867			30358.08	
		R	R 16	115.657			0.023			182.55		
					115.657			0.023			182.55	
		RHS	RHS 120x80x6.0	22.000			0.048			373.22		
					22.000			0.048			373.22	
						328.963			3.938			30913.85
Madera	GL36h	Laminada b260	GL-600x260	43.898			6.848			3697.94		
					43.898			6.848			3697.94	
		Laminada b240	GL-1280x240	336.545			103.387			55828.79		
					336.545			103.387			55828.79	
		Laminada b160	GL-280x160	577.500			25.872			13970.88		
					577.500			25.872			13970.88	
						957.943			136.107			73497.61

Resumen de Mediciones

2.1.2.1. MECIDICIÓN DE LAS SUPERFICIES A PINTAR

ACERO LAMINADO: MEDICIÓN DE LAS SUPERFICIES A PINTAR				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HEB 400	1.503	150.100	225.571
	HEB 450	1.641	41.206	67.627
R	R 16	0.050	115.657	5.814
RHS	RHS 120x80x6.0	0.379	22.000	8.337
			Total	**307.349**

MADERA: MEDICIÓN DE LAS SUPERFICIES A PINTAR				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Laminada b240	GL-1280x240	3.040	336.545	1.023.097
Laminada b260	GL-600x260	1.720	43.898	75.504
Laminada b160	GL-280x160	0.880	577.500	508.200
			Total	**1.606.801**

3. CIMENTACIÓN

3.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

3.1.1. DESCRIPCIÓN

REFERENCIAS	GEOMETRÍA	ARMADO
N127, N365, N175, N223, N271, N319, N26, N27, N28, N29, N30, N31, N416 y N368	Zapata rectangular centrada	Sup X: 13Ø16c/27
	Ancho zapata X: 240.0 cm	Sup Y: 9Ø16c/27
	Ancho zapata Y: 360.0 cm	Inf X: 13Ø16c/27
	Canto: 80.0 cm	Inf Y: 9Ø16c/27
N444 y N442	Zapata rectangular centrada	Sup X: 18Ø12c/17
	Ancho zapata X: 210.0 cm	Sup Y: 12Ø12c/17
	Ancho zapata Y: 310.0 cm	Inf X: 18Ø12c/17
	Canto: 70.0 cm	Inf Y: 12Ø12c/17

Referencias: N127, N365, N175, N223, N271, N319, N26, N27, N28, N29, N30, N31, N416 y N368		B 500 S, Ys=1.15	TOTAL
NOMBRE DE ARMADO		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.24	29.12
	Peso (kg)	13x3.54	45.96
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.44	30.96
	Peso (kg)	9x5.43	48.86
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.24	29.12
	Peso (kg)	13x3.54	45.96
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.44	30.96
	Peso (kg)	9x5.43	48.86
Totales	Longitud (m)	120.16	
	Peso (kg)	189.64	189.64
Total con mermas	Longitud (m)	132.18	
(10.00%)	Peso (kg)	208.60	208.60

Referencias: N444 y N442		B 500 S, Ys=1.15	TOTAL
NOMBRE DE ARMADO		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x1.94	34.92
	Peso (kg)	18x1.72	31.00
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.94	35.28
	Peso (kg)	12x2.61	31.32
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x1.94	34.92
	Peso (kg)	18x1.72	31.00
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.94	35.28
	Peso (kg)	12x2.61	31.32
Totales	Longitud (m)	140.40	
	Peso (kg)	124.64	124.64
Total con mermas	Longitud (m)	154.44	
(10.00%)	Peso (kg)	137.10	137.10

RESUMEN DE MEDICIÓN (se incluyen mermas de acero)					
ELEMENTO	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			HORMIGÓN (m³)	
	Ø12	Ø16	TOTAL	HA-25, Yc=1.5	LIMPIEZA
Referencias: N127, N365, N175, N223, N271, N319, N26, N27, N28, N29, N30, N31, N416 y N368		16x208.60	3337.60	16x6.91	16x0.86
Referencias: N444 y N442	4x137.10		548.40	4x4.56	4x0.65
Totales	548.40	3337.60	3886.00	128.82	16.43

3.1.2. COMPROBACIÓN

Referencia: N127 Dimensiones: 240 x 360 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	**Valores**	**Estado**
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0520911 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0405153 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0583695 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 76.84 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 131.69 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 44.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 91.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 259.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:		
Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N127:	Mínimo: 55 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N127 Dimensiones: 240 x 360 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N127 Dimensiones: 240 x 360 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N444 Dimensiones: 210 x 310 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0296262 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0250155 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 342.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 31.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 24.92 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 94.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:		
Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N444:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N444 Dimensiones: 210 x 310 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2. MUROS

3.2.1. GEOMETRIA

REFERENCIA	TIPO MURO	GI- GF	VÉRTICES Inicial	VÉRTICES Final	PLANTA	DIMENSIONES Izquierda + Derecha = Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(34.66, 0.00)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(10.02, -5.50)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(10.02, -5.50)	(24.64, -5.50)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(24.64, -5.50)	(34.66, 0.00)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(13.35, -5.50)	(13.35, 0.00)	1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(21.30, -5.50)	(21.30, 0.00)	1	0.15+0.15=0.3

3.2.2. COMPROBACIÓN

Referencia: M1
Dimensiones: 100 x 50
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30

COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros	Calculado: 0.0644517 MPa	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.374938 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14348.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1998.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1196.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 107.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:		
Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M1:	Mínimo: 17 cm Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: M1
Dimensiones: 100 x 50
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30

COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Flexión en la zapata (En dirección X): 0.00
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.72
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN

3.2.3. ZAPATAS DE MURO

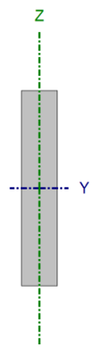
REFERENCIA	ZAPATA DEL MURO
M1	Zapata corrida: 1.00 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30
M2	Zapata corrida: 1.00 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30
M3	Zapata corrida: 1.00 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30
M4	Zapata corrida: 1.00 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30
M5	Zapata corrida: 1.00 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30
M6	Zapata corrida: 1.00 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30

4. COMPROBACIÓN ARCO MADERA

4.1. ARCOS CENTRALES

Barra N246/N247

Perfil: GL-1280x240
Material: Madera (GL36h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N246	N247	0.912	3072.00	4194304.00	147456.00	518455.30

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.912	0.912	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R30

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N246/N247	η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.912 m η = 97.6	x: 0.912 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.9	η = 0.4	x: 0.912 m η = 97.6	x: 0 m η = 49.7	x: 0.912 m η = 97.6	x: 0 m η = 8.2	**CUMPLE η = 97.6**

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N246/N247	x: 0.912 m η = 0.1	η = 0.1	x: 0.912 m η = 35.2	x: 0.912 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.2	η = 0.2	x: 0.912 m η = 35.2	x: 0 m η = 13.1	x: 0.912 m η = 35.2	x: 0 m η = 2.4	**CUMPLE η = 35.2**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

η : ***0.003*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V6__Succión_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d}$: 0.06 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: 17.84 kN

A: Área de la sección transversal **A** : 3072.00 cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d}$: 18.72 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : 0.90

k_h: Factor de altura, dado por: k_h : 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra $f_{t,0,k}$: 26.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

η : **0.003** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N246, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V3_Presión_Cubierta_Completa+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: 0.06 MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d}$: 17.80 kN

A: Área de la sección transversal **A** : 3072.00 cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: 22.32 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por: $\lambda_{rel,y}$: 0.04

$\lambda_{rel,z}$: 0.21

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra $E_{0,k}$: 11900.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por: λ_y : 2.47

λ_z : 13.16

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra $L_{k,y}$: 911.82 mm

$L_{k,z}$: 911.82 mm

i: Radio de giro i_y : 369.50 mm

i_z : 69.28 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : **0.976** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V3_Presión_Cubierta_Completa+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d}^+$: 25.30 MPa

$\sigma_{m,y,d}^-$: 8.47 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}^+$: 1658.09 kN·m

$M_{y,d}^-$: 555.32 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y}$: 65536.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: 25.92 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : 0.90

Donde:

Clase de duración de la carga **Clase** : Corta duración

Clase de servicio **Clase** : 2

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: k_h : 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,z,d}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{z,d}^+$: *0.00* kN·m

$M_{z,d}^-$: *0.04* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,z}$: *12288.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,z,d}$: *18.94* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad k_{mod} : *0.60*

Donde:

Clase de duración de la carga **Clase** : *Permanente*

Clase de servicio **Clase** : *2*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: *36.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: k_h : *1.10*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción **h** : *240.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{y,d}$: *0.00* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{y,d}$: *0.01* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *3072.00* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *2.06* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : *0.60*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *4.30* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.079*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N246, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V2_Presión_DCHA+0.75·NR1_DCHA.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: *0.24* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: *33.52* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *3072.00* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *3.10* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : *0.90*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *4.30* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{tor,d}$: *0.02* MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: 0.35 kN·m

W_{tor}: Modulo resistente a torsión — W_{tor} : 22093.82 cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — k_{forma} : 1.80

Donde:

b_{max}: Ancho mayor de la sección transversal — b_{max} : 1280.00 mm

b_{min}: Ancho menor de la sección transversal — b_{min} : 240.00 mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 2.06 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.60

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.30 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

η : **0.976** ✓

η : **0.683** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V3_Presión_Cubierta_Completa+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: 25.30 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 1658.09 kN·m; $M_{z,d}$: 0.04 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 65536.00 cm³; $W_{el,z}$: 12288.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 25.92 MPa; $f_{m,z,d}$: 28.41 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.00; $k_{h,z}$: 1.10

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

η : **0.497** ✓

η : **0.348** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N246, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+0.9·V5_Succión_DCHA+1.5·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{t,0,d}$: 0.01 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: 4.47 kN

A: Área de la sección transversal — A : 3072.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: 12.85 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 842.30 kN·m; $M_{z,d}$: -0.03 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 65536.00 cm³; $W_{el,z}$: 12288.00 cm³

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $f_{t,0,d}$: 18.72 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: 26.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 25.92 MPa; $f_{m,z,d}$: 28.41 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.00; $k_{h,z}$: 1.10

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *240.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : *0.70*

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V3_Presión_Cubierta_Completa+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

η : ***0.976*** ✓

η : ***0.683*** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d}$: *0.06* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: *17.79* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *3072.00* cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: *25.30* MPa; $\sigma_{m,z,d}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *1658.09* kN·m; $M_{z,d}$: *0.04* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *65536.00* cm³; $W_{el,z}$: *12288.00* cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: *22.32* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: *31.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: *25.92* MPa; $f_{m,z,d}$: *28.41* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *36.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: *1.00*; $k_{h,z}$: *1.10*

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *240.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : *0.70*

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

η : ***0.001*** ✓

η : ***0.082*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N246, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V2_Presión_DCHA+0.75·NR1_DCHA.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{y,d}$: *0.00* MPa; $\tau_{z,d}$: *0.24* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: *0.01* kN; $V_{z,d}$: *33.52* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *3072.00* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: — $\tau_{tor,y,d}$: *0.00* MPa; $\tau_{tor,z,d}$: *0.02* MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: 0.35 kN·m
W_{tor}: Modulo resistente a torsión — $W_{tor,y}$: 117833.73 cm³
$W_{tor,z}$: 22093.82 cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — k_{forma} : 1.80
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 3.10 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.30 MPa
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V6__Succión_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{t,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{t,0,d,fi}$: 0.03 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: 5.69 kN
A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 2252.16 cm²
$f_{t,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $f_{t,0,d,fi}$: 29.90 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00
$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,fi}$: 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: 26.00 MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00
k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d,fi}$: 0.03 MPa

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d,fi}$: 6.05 kN
A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 2252.16 cm²
$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d,fi}$: 35.65 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00
$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00
k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

$\lambda_{rel,fi}$: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,y,fi}$: 0.04
$\lambda_{rel,z,fi}$: 0.28

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 11900.00 MPa
$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa
k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15
λ_{fi}: Esbeltez mecánica, dada por: — $\lambda_{y,fi}$: 2.58
$\lambda_{z,fi}$: 17.17

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra — $L_{k,y}$: 911.82 mm
$L_{k,z}$: 911.82 mm
i_{fi}: Radio de giro — $i_{y,fi}$: 353.34 mm
$i_{z,fi}$: 53.12 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : ***0.352*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}^{+}$: *14.58* MPa

$\sigma_{m,y,d,fi}^{-}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *669.69* kN·m

$M_{y,d}^{-}$: *0.00* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: *45944.06* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: *41.40* MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase^{+} : *Corta duración*

Clase^{-} : *Permanente*

Clase de servicio

Clase : *2*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *36.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : *1.15*

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d,fi}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{z,d}^{+}$: *0.00* kN·m

$M_{z,d}^{-}$: *0.03* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z,fi}$: *6906.62* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d,fi}$: *45.54* MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Permanente*

Clase de servicio

Clase : *2*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *36.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: *1.10*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : *184.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : *1.15*

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: *0.00* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: *0.01* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 2252.16 cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67
$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: 4.95 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.30 MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00
k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η : **0.022** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N246, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V2_Presión_DCHA.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{z,d,fi}$: 0.11 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: 11.02 kN
A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 2252.16 cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67
$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: 4.95 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.30 MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00
k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición.

Donde:

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: — $\tau_{tor,d,fi}$: 0.02 MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: 0.26 kN·m
$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión — $W_{tor,fi}$: 12664.35 cm³
$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — $k_{forma,fi}$: 2.00

Donde:

$b_{max,fi}$: Ancho mayor de la sección transversal — $b_{max,fi}$: 1224.00 mm
$b_{min,fi}$: Ancho menor de la sección transversal — $b_{min,fi}$: 184.00 mm
$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: 4.95 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.30 MPa
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00
k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

η : **0.352** ✓

η : **0.247** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d,fi}$: 14.58 MPa
$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 669.69 kN·m
$M_{z,d}$: 0.03 kN·m
$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: 45944.06 cm³

$W_{el,z,fi}$: 6906.62 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: 41.40 MPa

$f_{m,z,d,fi}$: 45.54 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 36.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y,fi}$: 1.00

$k_{h,z,fi}$: 1.10

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

η : **0.131** ✓

η : **0.092** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N246, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V5_Succión_DCHA.

Donde:

$\sigma_{t,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{t,0,d,fi}$: 0.01 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: 2.69 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 2252.16 cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d,fi}$: 5.39 MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 247.77 kN·m

$M_{z,d}$: -0.02 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: 45944.06 cm³

$W_{el,z,fi}$: 6906.62 cm³

$f_{t,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $f_{t,0,d,fi}$: 29.90 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,fi}$: 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: 26.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d,fi}$: 41.40 MPa

$f_{m,z,d,fi}$: 45.54 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 36.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y,fi}$: 1.00

$k_{h,z,fi}$: 1.10

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h_{fi} : 184.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3 y CTE DB SI: E.2)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N247, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

η : **0.352** ✓

η : **0.247** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d,fi}$: 0.03 MPa

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d,fi}$: 6.04 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : 2252.16 cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d,fi}$: 14.58 MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: 669.69 kN·m

$M_{z,d}$: 0.03 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y,fi}$: 45944.06 cm³

$W_{el,z,fi}$: 6906.62 cm³

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d,fi}$: 35.65 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.15

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d,fi}$: 41.40 MPa

$f_{m,z,d,fi}$: 45.54 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: 36.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: $k_{h,y,fi}$: 1.00

$k_{h,z,fi}$: 1.10

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h_{fi} : 184.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.15

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : 0.70

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η < **0.001** ✓

η : **0.024** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N246, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V2_Presión_DCHA.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{y,d,fi}$: 0.00 MPa

$\tau_{z,d,fi}$: 0.11 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{y,d}$: 0.01 kN

$V_{z,d}$: 11.02 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : 2252.16 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{tor,y,d,fi}$: 0.00 MPa

$\tau_{tor,z,d,fi}$: 0.02 MPa

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo $M_{x,d}$: 0.26 kN·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión $W_{tor,y,fi}$: 84245.43 cm³

$W_{tor,z,fi}$: 12664.35 cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección $k_{forma,fi}$: 2.00

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: 4.95 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *4.30* MPa

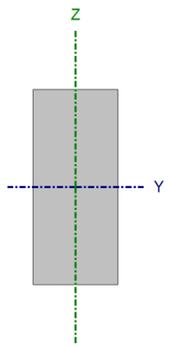
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.15*

4.2. ARCOS EXTREMOS

Barra N12/N13

Perfil: GL-600x260
Material: Madera (GL36h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N12	N13	0.912	1560.00	468000.00	87880.00	252526.56

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.912	0.912	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R30

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N12/N13	x: 0.912 m η = 0.1	η = 0.1	x: 0.912 m η = 24.9	x: 0.912 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.912 m η = 4.0	N.P.(1)	x: 0.912 m η = 24.9	x: 0.912 m η = 22.4	x: 0.912 m η = 24.9	N.P.(2)	**CUMPLE η = 24.9**

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N12/N13	x: 0.912 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.912 m η = 9.7	x: 0.912 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.912 m η = 1.1	N.P.(1)	x: 0.912 m η = 9.7	x: 0.912 m η = 7.8	x: 0.912 m η = 9.7	N.P.(2)	**CUMPLE η = 9.7**

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V6__Succión_Cubierta_Completa+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{t,0,d}$: *0.02* MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: *3.40* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *1560.00* cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $f_{t,0,d}$: *18.72* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : *0.90*

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *600.00* mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: *26.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d}$: *0.01* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: *2.27* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *1560.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: *22.32* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,y}$: 0.09 ; $\lambda_{rel,z}$: 0.20

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 11900.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por: — λ_y : 5.26 ; λ_z : 12.15

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra — $L_{k,y}$: 911.82 mm ; $L_{k,z}$: 911.82 mm

i: Radio de giro — i_y : 173.21 mm ; i_z : 75.06 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : **0.249** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+0.9·V3_Presión_Cubierta_Completa+1.5·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}^{+}$: 6.46 MPa ; $\sigma_{m,y,d}^{-}$: 5.58 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}^{+}$: 100.78 kN·m ; $M_{y,d}^{-}$: 87.12 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 15600.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 25.92 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.90

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : Corta duración

Clase de servicio — **Clase** : 2

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h : 600.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{z,d}$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,z}$: 6760.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,z,d}$: 18.79 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.60

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : Permanente

Clase de servicio — **Clase** : 2

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.09

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h : 260.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$\eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{y,d}$: 0.00 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{y,d}$: 0.00 kN

A: Área de la sección transversal A : 1560.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: 2.06 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : 0.60

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 4.30 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

η : **0.040** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V4_Succión_IZQ+0.75·NR1_DCHA.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: 0.12 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: 8.57 kN

A: Área de la sección transversal A : 1560.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: 3.10 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 4.30 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

η : **0.249** ✓

η : **0.174** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+0.9·V3_Presión_Cubierta_Completa+1.5·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d}$: 6.46 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: 100.78 kN·m; $M_{z,d}$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y}$: 15600.00 cm³; $W_{el,z}$: 6760.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: 25.92 MPa; $f_{m,z,d}$: 28.18 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: $k_{h,y}$: 1.00; $k_{h,z}$: 1.09

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

η : **0.224** ✓

η : **0.157** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·Q1.uso.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d}$: 0.00 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: 0.09 kN

A: Área de la sección transversal A : 1560.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d}$: 4.52 MPa

$\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: 70.50 kN·m

$M_{z,d}$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y}$: 15600.00 cm³

$W_{el,z}$: 6760.00 cm³

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d}$: 14.56 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : 0.70

k_h: Factor de altura, dado por: k_h : 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h : 600.00 mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra $f_{t,0,k}$: 26.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: 20.16 MPa

$f_{m,z,d}$: 21.92 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : 0.70

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: $k_{h,y}$: 1.00

$k_{h,z}$: 1.09

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h : 600.00 mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h : 260.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : 0.70

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+0.9·V3_Presión_Cubierta_Completa+1.5·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

η : **0.249** ✓

η : **0.174** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: 0.01 MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d}$: 1.28 kN

A: Área de la sección transversal A : 1560.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d}$: 6.46 MPa

$\sigma_{m,z,d}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: 100.78 kN·m

$M_{z,d}$: 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y}$: 15600.00 cm³

$W_{el,z}$: 6760.00 cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: 22.32 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: 25.92 MPa

$f_{m,z,d}$: 28.18 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 36.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.00 ; $k_{h,z}$: 1.09

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 600.00 mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 260.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$\eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V6__Succión_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{t,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{t,0,d,fi}$: 0.01 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: 1.14 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 1109.76 cm²

$f_{t,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $f_{t,0,d,fi}$: 30.19 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,fi}$: 1.01

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h_{fi} : 544.00 mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: 26.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$\eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d,fi}$: 0.01 MPa

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d,fi}$: 0.73 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 1109.76 cm²

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d,fi}$: 35.65 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

$\lambda_{rel,fi}$: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,y,fi}$: 0.09 ; $\lambda_{rel,z,fi}$: 0.25

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 11900.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 31.00 MPa

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

λ_{fi}: Esbeltez mecánica, dada por:

$\lambda_{y,fi}$: *5.81*
$\lambda_{z,fi}$: *15.48*

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra

$L_{k,y}$: *911.82* mm
$L_{k,z}$: *911.82* mm

i_{fi}: Radio de giro

$i_{y,fi}$: *157.04* mm
$i_{z,fi}$: *58.89* mm

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : ***0.097*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}^{+}$: *4.04* MPa
$\sigma_{m,y,d,fi}^{-}$: *0.88* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *40.66* kN·m
$M_{y,d}^{-}$: *8.85* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: *10061.82* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: *41.81* MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Corta duración*

Clase de servicio

Clase : *2*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *36.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: *1.01*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : *544.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : *1.15*

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d,fi}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{z,d}$: *0.00* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z,fi}$: *3773.18* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d,fi}$: *45.54* MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Permanente*

Clase de servicio

Clase : *2*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *36.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: *1.10*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : *204.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : *1.15*

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{y,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{y,d}$: 0.00 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : 1109.76 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: 4.95 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 4.30 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.15

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η : **0.011** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V4_Succión_IZQ.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d,fi}$: 0.06 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: 2.81 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : 1109.76 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: 4.95 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 4.30 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.15

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

η : **0.097** ✓

η : **0.068** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d,fi}$: 4.04 MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: 40.66 kN·m

$M_{z,d}$: 0.00 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y,fi}$: 10061.82 cm³

$W_{el,z,fi}$: 3773.18 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d,fi}$: 41.81 MPa

$f_{m,z,d,fi}$: 45.54 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: 36.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: $k_{h,y,fi}$: 1.01

$k_{h,z,fi}$: 1.10

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.15

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

η : **0.078** ✓

η : **0.055** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.2·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$\sigma_{t,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: 0.04 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : 1109.76 cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d,fi}$: 3.27 MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: 32.87 kN·m

$M_{z,d}$: 0.00 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y,fi}$: 10061.82 cm³

$W_{el,z,fi}$: 3773.18 cm³

$f_{t,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d,fi}$: 30.19 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: $k_{h,fi}$: 1.01

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h_{fi} : 544.00 mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra $f_{t,0,k}$: 26.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.15

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d,fi}$: 41.81 MPa

$f_{m,z,d,fi}$: 45.54 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: 36.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: $k_{h,y,fi}$: 1.01

$k_{h,z,fi}$: 1.10

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h_{fi} : 544.00 mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h_{fi} : 204.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.15

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : 0.70

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3 y CTE DB SI: E.2)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones PP+CM_Cubrición+0.5·V3_Presión_Cubierta_Completa.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

η : **0.097** ✓

η : **0.068** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d,fi}$: *0.01* MPa

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d,fi}$: *0.73* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : *1109.76* cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d,fi}$: *4.04* MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: *40.66* kN·m

$M_{z,d}$: *0.00* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y,fi}$: *10061.82* cm³

$W_{el,z,fi}$: *3773.18* cm³

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d,fi}$: *35.65* MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: *31.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : *1.15*

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d,fi}$: *41.81* MPa

$f_{m,z,d,fi}$: *45.54* MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: *36.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: $k_{h,y,fi}$: *1.01*

$k_{h,z,fi}$: *1.10*

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h_{fi} : *544.00* mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h_{fi} : *204.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : *1.15*

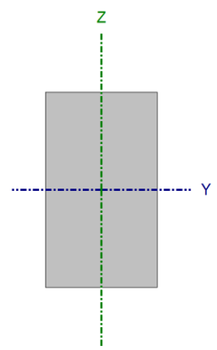
k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : *0.70*

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

5. COMPROBACIÓN CORREAS

Perfil: GL-280x160
Material: Madera (C24)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N111	N112	5.500	448.00	29269.33	9557.33	24371.20

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.500	5.500	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R30

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N111/N112	η = 0.1	η = 0.3	x: 2.75 m η = 63.3	x: 3.025 m η = 6.9	x: 5.5 m η = 1.9	x: 5.5 m η = 30.4	N.P.(1)	x: 2.75 m η = 68.2	x: 2.75 m η = 68.2	x: 2.75 m η = 68.2	N.P.(2)	**CUMPLE η = 68.2**

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N111/N112	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.75 m η = 31.6	x: 3.025 m η = 4.0	x: 5.5 m η = 0.7	x: 5.5 m η = 11.8	N.P.(1)	x: 2.75 m η = 34.4	x: 2.75 m η = 34.4	x: 2.75 m η = 34.4	N.P.(2)	**CUMPLE η = 34.4**

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·N(EI).

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d}$: *0.01* MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: *0.54* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *448.00* cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d}$: *9.69* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : *0.90*

k_h: Factor de altura, dado por: k_h : *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra $f_{t,0,k}$: *14.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.30*

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

η : ***0.001*** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

η : ***0.001*** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

η : ***0.003*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH3.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: *0.01* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d}$: *0.37* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *448.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *14.54* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: *21.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.30*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

χ_c: Factor de inestabilidad, dado por: $\chi_{c,y}$: *0.58*

$\chi_{c,z}$: *0.22*

Donde:

k_y : *1.25*

k_z : *2.71*

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas β_c : *0.20*

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por: $\lambda_{rel,y}$: *1.15*

$\lambda_{rel,z}$: *2.02*

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra $E_{0,k}$: *7400.00* MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: *21.00* MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por: λ_y : *68.04*

λ_z : *119.08*

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra $L_{k,y}$: *5500.00* mm

$L_{k,z}$: *5500.00* mm

i: Radio de giro i_y : *80.83* mm

i_z : *46.19* mm

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : ***0.633*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.750 m del nudo N111, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *10.52* MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *6.06* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *22.00* kN·m

$M_{y,d}^{-}$: *12.67* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: *2090.67* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}$: *16.62* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : *0.90*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Corta duración*

Clase de servicio

Clase : *2*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h : *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : *1.30*

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : ***0.069*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.025 m del nudo N111, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH2.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d}^{+}$: *0.91* MPa

$\sigma_{m,z,d}^{-}$: *1.15* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{z,d}^{+}$: *1.09* kN·m

$M_{z,d}^{-}$: *1.37* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z}$: *1194.67* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d}$: *16.62* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : *0.90*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Corta duración*

Clase de servicio

Clase : *2*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h : *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : *1.30*

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.019*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N112, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH2.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d}$: *0.05* MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: *1.06* kN

A: Área de la sección transversal

A : *448.00* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: *2.77* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.00 MPa
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

η : **0.304** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N112, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{z,d}$: 0.84 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: 16.86 kN
A: Área de la sección transversal — A : 448.00 cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 2.77 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.00 MPa
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

η : **0.682** ✓

η : **0.512** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.750 m del nudo N111, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: 10.52 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 1.15 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 22.00 kN·m; $M_{z,d}$: 1.37 kN·m
W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2090.67 cm³; $W_{el,z}$: 1194.67 cm³
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 16.62 MPa; $f_{m,z,d}$: 16.62 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa
k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.00; $k_{h,z}$: 1.00
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30
k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

η : **0.682** ✓

η : **0.513** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.750 m del nudo N111, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{t,0,d}$: 0.00 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: 0.12 kN
A: Área de la sección transversal — A : 448.00 cm²
$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: 10.52 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 1.15 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 22.00 kN·m; $M_{z,d}$: -1.37 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2090.67 cm³; $W_{el,z}$: 1194.67 cm³

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d}$: 9.69 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: 14.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 16.62 MPa; $f_{m,z,d}$: 16.62 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.00; $k_{h,z}$: 1.00

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.750 m del nudo N111, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(R)2.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

η : **0.682** ✓

η : **0.512** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

η : **0.682** ✓

η : **0.513** ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: 0.00 MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: 0.16 kN

A: Área de la sección transversal — A : 448.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: 10.52 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 1.15 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 22.00 kN·m; $M_{z,d}$: 1.37 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2090.67 cm³; $W_{el,z}$: 1194.67 cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: 14.54 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 21.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 16.62 MPa; $f_{m,z,d}$: 16.62 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: $k_{h,y}$: 1.00 $k_{h,z}$: 1.00

Eje y:
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

Eje z:
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.30

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : 0.70

χ_c: Factor de inestabilidad $\chi_{c,y}$: 0.58 $\chi_{c,z}$: 0.22

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.2·N(EI).

Donde:

$\sigma_{t,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d,fi}$: 0.01 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: 0.17 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : 213.64 cm²

$f_{t,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d,fi}$: 17.50 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: $k_{h,fi}$: 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra $f_{t,0,k}$: 14.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

η < **0.001** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

η < **0.001** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5·VH3.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d,fi}$: 0.03 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : 213.64 cm²

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d,fi}$: 26.25 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 21.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

$\chi_{c,fi}$: Factor de inestabilidad, dado por: $\chi_{c,y,fi}$: 0.39 $\chi_{c,z,fi}$: 0.09

Donde:

$k_{y,fi}$: 1.72
$k_{z,fi}$: 6.23

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas — β_c : 0.20

$\lambda_{rel,fi}$: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,y,fi}$: 1.48; $\lambda_{rel,z,fi}$: 3.30

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 7400.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 21.00 MPa

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

λ_{fi}: Esbeltez mecánica, dada por: — $\lambda_{y,fi}$: 87.40; $\lambda_{z,fi}$: 194.41

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra — $L_{k,y}$: 5500.00 mm; $L_{k,z}$: 5500.00 mm

i_{fi}: Radio de giro — $i_{y,fi}$: 62.93 mm; $i_{z,fi}$: 28.29 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : **0.316** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.750 m del nudo N111, para la combinación de acciones PP+0.5·VH2.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d,fi}^{+}$: 9.47 MPa; $\sigma_{m,y,d,fi}^{-}$: 4.01 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}^{+}$: 7.35 kN·m; $M_{y,d}^{-}$: 3.11 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: 776.23 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d,fi}$: 30.00 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : Corta duración

Clase de servicio — **Clase** : 2

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,fi}$: 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : **0.040** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.025 m del nudo N111, para la combinación de acciones PP+0.5·VH2.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,z,d,fi}^{+}$: 1.04 MPa; $\sigma_{m,z,d,fi}^{-}$: 1.31 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{z,d}^{+}$: 0.36 kN·m; $M_{z,d}^{-}$: 0.46 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,z,fi}$: 348.95 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,z,d,fi}$: 32.67 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : Corta duración

Clase de servicio — **Clase** : 2

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,fi}$: 1.09

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h_{fi} : 98.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η : **0.007** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N112, para la combinación de acciones PP+0.5·VH2.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{y,d,fi}$: 0.04 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: 0.35 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 213.64 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: 5.00 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

η : **0.118** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N112, para la combinación de acciones PP+0.5·VH2.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{z,d,fi}$: 0.59 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: 5.64 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 213.64 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: 5.00 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

η : **0.344** ✓

η : **0.261** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.750 m del nudo N111, para la combinación de acciones PP+0.5·VH2.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d,fi}$: 9.47 MPa; $\sigma_{m,z,d,fi}$: 1.31 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 7.35 kN·m; $M_{z,d}$: 0.46 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: 776.23 cm³; $W_{el,z,fi}$: 348.95 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d,fi}$: 30.00 MPa; $f_{m,z,d,fi}$: 32.67 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y,fi}$: 1.00 — $k_{h,z,fi}$: 1.09

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

η : **0.344** ✓

η : **0.261** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.750 m del nudo N111, para la combinación de acciones PP+0.5·VH2.

Donde:

$\sigma_{t,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{t,0,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: 0.04 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 213.64 cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d,fi}$: 9.47 MPa — $\sigma_{m,z,d,fi}$: 1.31 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 7.35 kN·m — $M_{z,d}$: -0.46 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: 776.23 cm³ — $W_{el,z,fi}$: 348.95 cm³

$f_{t,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $f_{t,0,d,fi}$: 17.50 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,fi}$: 1.00

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: 14.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d,fi}$: 30.00 MPa — $f_{m,z,d,fi}$: 32.67 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y,fi}$: 1.00 — $k_{h,z,fi}$: 1.09

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h_{fi} : 98.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3 y CTE DB SI: E.2)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.750 m del nudo N111, para la combinación de acciones PP+0.5·VH3.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

η : **0.344** ✓

η : **0.261** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

η : **0.344** ✓

η : **0.262** ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d,fi}$: 0.00 MPa

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d,fi}$: 0.03 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal A_{fi} : 213.64 cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d,fi}$: 9.47 MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 1.31 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: 7.35 kN·m

$M_{z,d}$: 0.46 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y,fi}$: 776.23 cm³

$W_{el,z,fi}$: 348.95 cm³

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d,fi}$: 26.25 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 21.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d,fi}$: 30.00 MPa

$f_{m,z,d,fi}$: 32.67 MPa

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: 24.00 MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: $k_{h,y,fi}$: 1.00

$k_{h,z,fi}$: 1.09

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción h_{fi} : 98.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio k_{fi} : 1.25

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : 0.70

$\chi_{c,fi}$: Factor de inestabilidad $\chi_{c,y,fi}$: 0.39

$\chi_{c,z,fi}$: 0.09

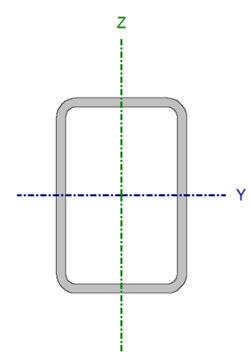
Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

6. COMPROBACIÓN ARRIOSTRAMIENTOS

6.1. RHS

Perfil: RHS 120x80x6.0
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N454	N453	5.500	21.61	404.11	213.71	467.63

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	$N M_YM_Z$	$N M_YM_Z V_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N454/N453	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \le \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.4	x: 0 m η = 5.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 6.5**

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	$N_{M_YM_Z}$	$N_{M_YM_ZV_YV_Z}$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
$N_{M_YM_Z}$: Resistencia a flexión y axil combinados
$N_{M_YM_ZV_YV_Z}$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$ < ***0.01*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *21.61* cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo mínimo, teniendo en cuenta que las longitudes de pandeo son nulas. $\mathbf{N_{cr}}$: ∞

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

18.00 ≤ 376.43 ✓

Donde:

$\mathbf{h_w}$: Altura del alma. $\mathbf{h_w}$: *108.00* mm

$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. $\mathbf{t_w}$: *6.00* mm

$\mathbf{A_w}$: Área del alma. $\mathbf{A_w}$: *12.96* cm²

$\mathbf{A_{fc,ef}}$: Área reducida del ala comprimida. $\mathbf{A_{fc,ef}}$: *4.80* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

$\mathbf{f_{yf}}$: Límite elástico del acero del ala comprimida. $\mathbf{f_{yf}}$: *275.00* MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.014*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *8.17* kN

La resistencia de cálculo a compresión $\mathbf{N_{c,Rd}}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}}$: *566.01* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *21.61* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo son nulas.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.050*** ✓

Para flexión positiva:

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N454, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *1.11* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *22.01* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *84.04* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N454, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.82* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *195.97* kN

Donde:

$\mathbf{A_v}$: Área transversal a cortante. $\mathbf{A_v}$: *12.96* cm²

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *108.00* mm

$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. $\mathbf{t_w}$: *6.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

18.00 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *18.00*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

Siendo:

$\mathbf{f_{ref}}$: Límite elástico de referencia. $\mathbf{f_{ref}}$: *235.00* MPa

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

0.82 kN ≤ **97.98 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.82* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *195.97* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.065*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N454, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *8.17* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^-$: *1.11* kN·m; $M_{z,Ed}^+$: *0.00* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: *566.01* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *22.01* kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: *16.60* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

No procede, dado que tanto las longitudes de pandeo como las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

0.82 kN ≤ 97.98 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,z}$: *0.82* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,z}$: *195.97* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

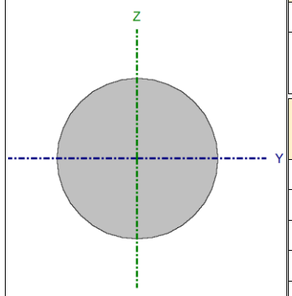
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.2. TIRANTES

Perfil: R 16
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N451	N228	7.229	2.01	0.32	0.32	0.64

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N451/N228	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 24.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(8)	**CUMPLE η = 24.8**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(6) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$\bar{\lambda}$ < ***0.01*** ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. — **A** : *2.01* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : ∞

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.248*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *13.03* kN

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *52.66* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *2.01* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

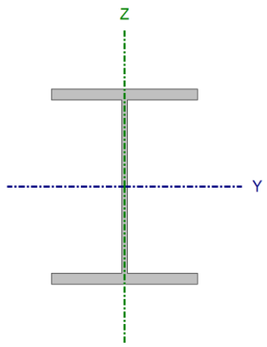
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

7. COMPROBACIÓN PILAR

7.1. PILAR CENTRAL

Perfil: HE 400 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N28	N132	9.381	197.80	57680.00	10820.00	355.70

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.70	2.00	0.00	0.00
L_K	6.567	18.763	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N28/N132	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 9.381 m η = 2.8	x: 0 m η = 12.4	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η = 1.3	η = 1.7	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 27.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 27.7**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.24*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *197.80* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *265.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *3395.94* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *3395.94* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *5200.28* kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *57680.00* cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *10820.00* cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *355.70* cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *3817000.00* cm6
E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa
G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *18.763* m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *6.567* m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *18.61* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *17.08* cm **i_z** : *7.40* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm **z_0** : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

26.07 ≤ 193.14 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *352.00* mm
t_w: Espesor del alma. **t_w** : *13.50* mm
A_w: Área del alma. **A_w** : *47.52* cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *72.00* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 265.00 MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : **0.028** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N132, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V6__Succión_Cubierta_Completa.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 138.82 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: 4992.10 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 197.80 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : **0.063** ✓

η : **0.124** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V3_Presión_Cubierta_Completa+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 312.30 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 4992.10 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 197.80 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 2515.27 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 197.80 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.50

χ_z : 0.59

Siendo:

ϕ_y : 1.38

ϕ_z : 1.14

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : 0.21

α_z : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 1.24

$\bar{\lambda}_z$: 1.00

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3395.94 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3395.94 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 5200.28 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : **0.197** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V5_Succión_DCHA.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 90.33 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V2_Presión_DCHA+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *160.38* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *815.70* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *3232.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.013*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *3.74* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *278.63* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *1104.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.017*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V2_Presión_DCHA+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *17.10* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *1019.99* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *70.00* cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *197.80* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *300.00* mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : *24.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *13.50* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *27.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

22.07 < **65.92** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : *22.07*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. **$\lambda_{máx}$** : *65.92*

ε: Factor de reducción. **ε** : *0.94*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.40 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 2189.76 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 150.28 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 197.80 cm²

d: Altura del alma. d : 352.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 13.50 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

17.10 kN ≤ 509.99 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V2_Presión_DCHA+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 17.10 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 1019.99 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.40 kN ≤ 1094.88 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.40 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 2189.76 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : **0.202** ✓

η : **0.277** ✓

η : **0.197** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V3_Presión_Cubierta_Completa+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 312.30 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^-$: 113.46 kN·m

$M_{z,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 4992.10 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 815.70 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 278.63 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 197.80 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 3232.00 cm³

$W_{pl,z}$: 1104.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.10*

k_z : *1.15*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: *1.00* $C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : *0.50* χ_z : *0.59*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y$: *1.24* $\bar{\lambda}_z$: *1.00*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. α_y : *0.60* α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V2_Presión_DCHA+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

17.10 kN ≤ 509.99 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *17.10* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *1019.99* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

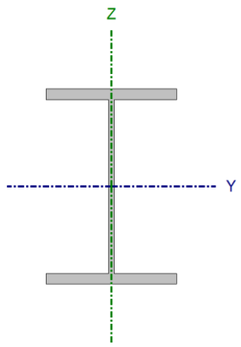
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

7.2. PILAR EXTREMO

Perfil: HE 450 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N442	N421	10.301	218.00	79890.00	11720.00	440.50

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.70	2.00	0.00	0.00
L_K	7.211	20.603	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N442/N421	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 10.301 m η = 1.2	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 85.0	η = 0.2	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 89.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 89.3**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.22*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *218.00* cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *265.00* MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico de pandeo elástico. $\mathbf{N_{cr}}$: *3900.82* kN

El axil crítico de pandeo elástico $\mathbf{N_{cr}}$ es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *3900.82* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *4671.48* kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : *79890.00* cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : *11720.00* cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : *440.50* cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : *5258000.00* cm6
E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa
G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : *20.603* m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : *7.211* m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : *0.000* m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : *20.50* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : *19.14* cm
i_z : *7.33* cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : *0.00* mm
z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

28.43 ≤ 200.93 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : *398.00* mm
t_w: Espesor del alma. t_w : *14.00* mm
A_w: Área del alma. A_w : *55.72* cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: *78.00* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*
E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : *265.00* MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.012*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N421, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V6__Succión_Cubierta_Completa.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: *66.44* kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *5501.90* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *218.00* cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *265.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.019*** ✓

η : ***0.036*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N442, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V3_Presión_Cubierta_Completa+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: *102.43* kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *5501.90* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *218.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: *2857.65* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *218.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *265.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.52*

χ_z : *0.53*

Siendo:

ϕ_y : *1.35*

ϕ_z : *1.27*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.21*

α_z : *0.34*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *1.22*

$\bar{\lambda}_z$: *1.11*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *3900.82* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *3900.82* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *4671.48* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.019*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N442, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V5_Succión_DCHA.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *19.29* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N442, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V4_Succión_IZQ+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *18.01* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *1004.98* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: *3982.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.850*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N442, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *257.09* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *302.35* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: *1198.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V5_Succión_DCHA.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *1.87* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *1161.03* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *79.68* cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *218.00* cm²
b: Ancho de la sección. **b** : *300.00* mm
t_f: Espesor del ala. t_f : *26.00* mm
t_w: Espesor del alma. t_w : *14.00* mm
r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *27.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *265.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

24.57 < **65.92** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *24.57*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *65.92*

ε: Factor de reducción. ε : *0.94*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *265.00* MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.012*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N442, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *29.36* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *2364.62* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *162.28* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *218.00* cm²
d: Altura del alma. **d** : *398.00* mm
t_w: Espesor del alma. t_w : *14.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *265.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

1.87 kN ≤ **580.52 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N442, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V5_Succión_DCHA.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *1.87* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *1161.03* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

29.36 kN ≤ 1182.31 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N442, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *29.36* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *2364.62* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.863*** ✓

η : ***0.545*** ✓

η : ***0.893*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N442, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto+0.75·N1_Estado_Inicial_Cubierta_Completa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *54.43* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}$** : *2.81* kN·m; **$M_{z,Ed}$** : *257.09* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *5501.90* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,y}$** : *1004.98* kN·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *302.35* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : *218.00* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **$W_{pl,y}$** : *3982.00* cm³; **$W_{pl,z}$** : *1198.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *252.38* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *265.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.02*

k_z : *1.03*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. **$C_{m,y}$** : *1.00*; **$C_{m,z}$** : *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **χ_y** : *0.52*; **χ_z** : *0.53*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. **$\bar{\lambda}_y$** : *1.22*; **$\bar{\lambda}_z$** : *1.11*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. **α_y** : *0.60*; **α_z** : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N442, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM_Cubrición+1.5·V7_Horizontal_Lado_Corto.

29.36 kN ≤ 1182.31 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **$V_{Ed,y}$** : *29.36* kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd,y}$** : *2364.62* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

ANEJO Nº 9 : SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es reunir la información relativa al diseño y cálculo de las instalaciones necesarias para el saneamiento de la cubierta y el interior del sótano. Dichas instalaciones comprenderán tanto aquellos elementos necesarios para la evacuación de aguas residuales como pluviales.

2. NORMATIVA APLICADA

La normativa de obligado cumplimiento en cuanto a saneamiento es la que sigue:

DB HS 5 Salubridad-Evacuación de aguas (CTE).

- R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006.
- B.O.E: 28 de marzo de 2006.
- Corrección de errores: BOE 25/01/2008.

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre.
- B.O.E: 23 de octubre de 2007.

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS.

- REAL DECRETO de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente.
- B.O.E.: 24-JUL-01.

REAL DECRETO-LEY 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas.

- B.O.E. 14-ABR-2007.

Norma Tecnológica NTE-ISS-1973: Instalaciones: Salubridad. Saneamiento.

Norma Tecnológica NTE-ASD-1977: Acondicionamiento del terreno. Saneamientos: Drenaje y Avenimientos.

3. DISEÑO DE INSTALACIONES

La red de saneamiento del Ayuntamiento de Brion en el entorno de la parcela en la que se ubicará la actuación se encuentra en los lado este del ámbito. Al tratarse de la única red de alcantarillado público, en la estructura se dispondrá un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales antes de su salida a la red exterior, disponiendo en este punto un cierre hidráulico autolimpiable que impida la transmisión de gases de una a otra canalización.

Las condiciones que tiene que cumplir la red de saneamiento son las siguientes:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

4. DIMENSIONAMIENTO DE INSTALACIONES

4.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

Para el proceso de dimensionamiento se utilizará el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario, en función de que el uso sea público o privado. Por tanto, será necesario conocer el número de aparatos sanitarios existentes y su distribución:

4.1.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Red constituida por las derivaciones y sifones individuales y los ramales colectores:

DERIVACIONES INDIVIDUALES

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes quedan definidos en la *"UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios" del CTE DB-HS 5* en función de su uso. Los diámetros indicados en dicha tabla serán considerados válidos para ramales cuya longitud sea igual a 1,5 metros, siendo necesario un cálculo pormenorizado para ramales de mayor tamaño.

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

"UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios" del CTE DB-HS 5

RAMALES COLECTORES

El diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector se recoge en la siguiente tabla:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

"Diámetros de ramales colectores entre aparato sanitario y bajante" del CTE DB - HS 5

4.1.2. BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

Se impondrá una variación de presión límite de ± 250 Pa como criterio de dimensionamiento de las bajantes además de considerar un caudal tal que la superficie ocupada por el agua sea inferior a un tercio de la sección transversal de la tubería.

En la siguiente tabla se muestran los diámetros de las bajantes recogidos en el *CTE*, en función del máximo número de UD en la bajante y el máximo en cada ramal:

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

"Diámetro de las bajantes según el nº de alturas del edificio y el nº de UD" del CTE DB - HS 5

4.1.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales, función del máximo número de UD y de la pendiente, es el que se obtiene de la siguiente tabla:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

"Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada" del CTE DB - HS 5

Los aparatos sanitaros que se dispondrán en la edificación se muestran en la siguiente tabla junto al número de unidades que suponen:

RECINTO	URINARIOS	INODOROS	GRIFO DE DUCHA	LAVAVO
Vestuarios	4	6	4	8
Almacén	-	-	-	-
Aseos	1	2	0	4

Dado el número total de unidades de desagüe y la pendiente, sin más que consultar la tabla "*Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada del DB-HS 5*", se concluye que el diámetro de la tubería del colector horizontal más cargado será de 125 mm.

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

Análogamente al punto anterior, se describirán a continuación los condicionantes más relevantes a la hora de diseñar la instalación correspondiente.

4.2.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Según el CTE, el área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 % y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse varía en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. A continuación se muestra dicha relación:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m²

Número de Sumideros de la superficie de la cubierta. CTE DB - HS 5

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación.

4.2.2. CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla dispuesta a continuación, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

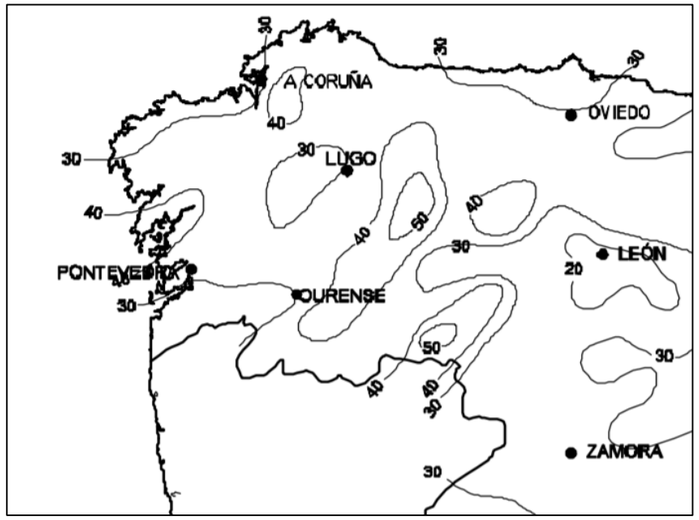
Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h" del DB - HS 5

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de *100 mm/h*, debe aplicarse un factor ***f*** de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = {}^{i}/_{100}$$

Siendo ***i***, la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Para la obtención del valor de la intensidad pluviométrica correspondiente al Municipio de Brión, se ha consultado la tabla *"Intensidad pluviométrica i (mm/h) del CTE DB- HS 5"* que dará un valor aproximado en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a dicha localidad.



Zona A												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad pluviométrica (mm/h)	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365

Zona B												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad pluviométrica (mm/h)	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Intensidad pluviométrica i (mm/h) del CTE DB- HS 5

En vista de la figura anterior, Mos se encuentra en la zona A y en el entorno próximo de una isoyeta de 30, de manera que el factor de corrección será de valor *f=0,9.*

Se opta por situar 8 bajantes en la cubierta, para ver en detalle su ubicación se puede dirigir uno al Documento nº2: Planos.

De este modo, los canalones que desaguan cada cubierta son 8.

Con estos datos y entrando en la tabla anterior, se elige una geometría de canalón de 200 x 70 mm y pendiente 0.1 % para los canalones.

4.2.3. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h" del CTE DB- HS 5

Al igual que en el caso de los canalones, será necesario aplicar el factor *f* correspondiente de valor 0,9.

Procediendo del mismo modo que en el cálculo de los canalones, las bajantes tendrán un diámetro de 160 mm.

4.2.4. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

En función de la pendiente y de la superficie a la que sirve el colector, su diámetro pude consultarse en la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

"Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h" del CTE DB - HS 5

Para la cubierta se opta por la colocación de colectores de diámetro igual a 200 mm.

4.2.5. ARQUETAS

En la siguiente tabla pueden consultarse las dimensiones mínimas que ha de tener la arqueta en función del diámetro del colector de salida.

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

"Dimensiones de las arquetas" CTE DB - HS 5

Se escoge una arqueta de 60x60 acorde con el colector, su profundidad vendrá condicionada por la profundidad del colector de salida correspondiente.

ANEJO Nº 10:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el cálculo de la red eléctrica, así como la definición de los elementos que constituyen la iluminación de la pista deportiva bajo la cubierta.

Como características comunes que deben reunir las instalaciones eléctricas en edificación, podemos resumir:

Seguridad: las instalaciones deberán diseñarse con elementos de protección.

Fiabilidad: las instalaciones deberán ofrecer un funcionamiento sin averías, rápida puesta a punto y, de ser posible, diseñada de forma que las averías que se produzcan afecten sólo a pequeñas partes de la instalación.

Economía: teniendo en cuenta el coste inicial, el de mantenimiento y funcionamiento.

Flexibilidad: de forma que permitan no sólo adaptarse a los distintos usos que puedan darse dentro de una instalación deportiva, sino incluso, permitir pequeñas ampliaciones o reformas, sin que todo lo instalado resulte inútil.

Mantenimiento y operación fáciles: el funcionamiento de las instalaciones debe ser claro, comprensible e incluso estar dotado de enclavamientos o protecciones que impidan operaciones inadecuadas. Deben estar concebidas y ejecutadas de forma que resulte fácil la realización de las operaciones de mantenimiento y revisiones.

2. NORMATIVA APLICADA

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"

- DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- B.O.E.: 18-SEP-02
- Entra en vigor: 18-SEP-03

REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN 23-JUL-03, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 07-AGO-03
- Corrección de errores: D.O.G.A. 15.09.03

INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DE DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REBT EN GALICIA

- Instrucción 4/2007, de 4 de mayo, de la Consellería de Innovación e Industria
- D.O.G: 4 de junio de 2007

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006
- Corrección de errores: BOE 25/01/2008

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E: 23 de octubre de /2007

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

- REAL DECRETO 1955/2000 de 1-DIC-00
- B.O.E. 27-DIC-00

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORESAISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.

- RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
- B.O.E.: 19-FEB-88

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMIACIÓN.

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-DIC-82
- Corrección errores: 18-ENE-83

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-AGO-84

MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17 y 18.

- B.O.E.: 5-JUL-88
- ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:5-JUL-88
- Corrección errores: 3-OCT-88

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20.

- ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:25-OCT-84

DESARROLLO Y CUMPLEMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO.

- ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-JUN-89
- Corrección errores: 3-MAR-88

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN de 7-JUL-97 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
- D.O.G..: 30-JUL-97

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE 'UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA'.

- RESOLUCIÓN de 30-JUL-87, de la Consellería de Traballo de la Xunta de Galicia

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN.

- DECRETO 275/2001 de 4-OCT-01 de la Consellería de Industria y Comercio
- D.O.G..: 25-OCT-01

NORMA UNE-EN 12193 “Iluminación de instalaciones deportivas”

3. ALUMBRADO

3.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de la instalación de iluminación nos servimos de la norma NTE-IEI-75: Electricidad. Alumbrado interior.

3.2. DEFINICIONES ÚTILES

A continuación, se extraen una serie de definiciones básicas para la realización del presente anejo:

Flujo luminoso: magnitud que mide la potencia o caudal de energía de la radiación luminosa.

Cantidad de luz: producto del flujo luminoso por su duración.

Intensidad Luminosa: cociente del flujo luminoso que abandona una superficie y que se propaga en un elemento de ángulo sólido contenido en la dirección, por este elemento de ángulo sólido.

Iluminación: coeficiente del flujo luminoso incidente sobre un elemento de superficie, por área de este elemento.

Luminancia: intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada por unidad de área de la superficie.

Eficacia luminosa: relación entre el flujo luminoso emitido por una fuente luminosa y el flujo energético correspondiente.

Coeficiente de utilización: relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa.

Reflectancia: relación entre el flujo reflejado por un cuerpo y el flujo recibido.

Absortancia: relación existente entre el flujo luminoso absorbido por un cuerpo y el flujo recibido.

Transmitancia: relación existente entre el flujo luminoso transmitido por un cuerpo y el flujo recibido.

Factor de uniformidad media: relación entre la iluminación mínima y la media de una instalación de alumbrado.

Factor de mantenimiento: coeficiente que indica el grado de conservación de una instalación. Varía de 0,50 a 0,87 según sea malo o bueno respectivamente.

3.3. SISTEMA DE ALUMBRADO

Ateniéndose a diferentes criterios, se puede realizar una clasificación de los sistemas de alumbrado:

Con relación a la distribución luminosa de la luminaria:

- Directo
- Semidirecto
- Directo-indirecto
- Semi-indirecto
- Indirecto

Con relación a la distribución luminosa sobre el área a iluminar:

- General
- General localizado
- Suplementario

Con relación a la zona a iluminar:

- Interiores
- Exteriores

Desde el punto de vista de rendimiento luminoso nos interesa un sistema lo más directo posible. Para lograr la mayor uniformidad de la luz nos interesa una distribución general.

3.4. BASES DE CALCULOS

En el proceso de cálculo de la iluminación interior será necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- Dimensiones del local: anchura (a), longitud (L) y altura sobre el plano de trabajo (h).
- Coeficiente espacial K:

$$K = \frac{0{,}8 \cdot A + 0{,}2 \cdot L}{h}$$

- Necesidades de alumbrado de cada zona.
- Factores de reflexión de la luz sobre superficies.
- Nivel de iluminación en lux.
- Sistema de alumbrado atendiendo a la siguiente clasificación en función de la distribución luminosa de la luminaria: directa, semi-directa, directa-indirecta, general difusa, semiindirecta e indirecta.
- Aspectos relacionados con la conservación en servicio que se prevén para la instalación como pueden ser el grado de limpieza o reposición de lámparas en mal estado.

3.4.1. NIVEL DE ILUMINACIÓN

Cada uno de los espacios a iluminar debe cumplir unas condiciones de iluminación según lo recogido en las correspondientes normativas. De esta manera, se recoge a continuación el nivel de iluminación que debe garantizarse en cada uno de los espacios:

RECINTO	NIVEL DE ILUMINACION (lux)
Cubierta	300
Vestuarios	200
Aseos y Pasillos	150
Almacenes y salas de Máquinas	100

3.4.2. PROCESO DE CÁLCULO

Por otro lado, los pasos a seguir para el cálculo de la instalación son los que se indican a continuación:

1. Cálculo del flujo luminoso

$$\emptyset_t = \frac{E \cdot a \cdot L}{\eta_{\%} \cdot f_{m\%}}$$

Donde:

- ϕ_t → flujo luminoso total.
- E (lux) → nivel luminoso.
- a (m) → anchura del local.
- L (m) → longitud del local.
- $\eta_{\%}$ (%) → coeficiente de utilización.
- $f_{m\%}$ (%) → factor de mantenimiento.

2. Número de lámparas a emplear

$$N_L = \frac{\emptyset_t}{\emptyset_u}$$

donde ϕt es el flujo luminoso total y ϕu el flujo luminoso unitario de las lámparas.

3. Distribución de los puntos de luz. Para la distribución de los puntos de luz se produce la distribución en filas y columnas comprobando que la distancia no sea superior a la que resulta de multiplicar el factor de separación máxima admisible, en función del plano útil de trabajo.

3.5. ILUMINACIÓN DE LA CUBIERTA

La elección del tipo de luminaria escogida va acorde con la altura libre que encontramos entre el pavimento deportivo y las cerchas que se sitúa en torno a los 9,9 m. Utilizaremos para este tipo de zona luminarias LED S840 LED IP65.

Entre las ventajas de tipo de luminarias se sitúa la eficiencia energética, un aspecto importante a tener en edificaciones de este tipo.

La lámpara consta de un cuerpo doble fabricado en acero termoesmaltado en color grafito texturizado. La conexión eléctrica se realiza mediante manguera de tres polos (por 1 mm2 y 1.500 mm de longitud) ya conectada a luminaria. Libre de halógenos según norma UNE 21123.

Las características técnicas de las luminarias LED S840 LED IP65 elegidas son las siguientes:

- Eficacia luminosa: 500 lm/W
- Potencia unitaria: 162 W
- Flujo luminoso unitario: 16850 lm
- Temperatura de color: 4000 k
- Índice de rendimiento de color: mayor del 80 %

3.5.1. CÁLCULO DEL ALUMBRADO

El cálculo se realiza para el nivel de iluminación recomendado en grandes áreas de acceso público de 300 lux.

Para el cálculo de las luminarias necesarias, utilizaremos los siguientes coeficientes:

- η% : Función del reparto luminoso, de los factores de reflexión del techo y de las paredes así como del factor de mantenimiento y coeficiente espacial:
  - K depende de las dimensiones de los espacios.
  - Considero los coeficientes de reflexión más pésimos posibles con el objetivo de no infradimensionar el cálculo de las luminarias:
    - Coeficiente de reflexión de techo = 0
    - Coeficiente de reflexión de suelo = 0,1
- Factor de mantenimiento: $f_{m\%}$ =80%

1. Obtención del flujo Luminoso

$$\emptyset_t = \frac{E \cdot a \cdot L}{\eta_{\%} \cdot f_{m\%}} = \frac{300\ lux \cdot 42{,}95\ m \cdot 47{,}76\ m}{80\% \cdot 56\%} = 1373633.03\ lm$$

De esta manera el fujo luminoso es igual a 1373633.03 lm.

2. Número de lámparas a emplear

$$N_L = \frac{\emptyset_t}{\emptyset_u} = \frac{1373633.03}{16850} = 81\ lámparas$$

3. Distribución de los puntos de luz
Si bien el criterio para la colocación de las lámparas es obtener el mejor factor de uniformidad posible (consecuencia directa del diagrama polar de intensidades de las lámparas seleccionadas), al no disponer de esta información que depende del fabricante y obligaría por tanto a decantarse ya por una determinada marca comercial, se utilizarán otros factores como son el diseño de los elementos estructurales.
De esta manera, su distribución ha sido tal que coincidiese el lugar de colocación con la zona inferior de las vigas de madera para tener un mejor efecto visual, si se desea ver más en detalle la distribución y el número final de luminarias se puede consultar dentro de este proyecto el Documento nº2: Planos.

3.6. ILUMINACIÓN SÓTANO

En el sótano se han empleado lámparas fluorescentes, las cuales también se engloban dentro de la categoría de lámparas de vapor de mercurio, pero a baja presión. La característica fundamental de estas lámparas reside en la composición de los polvos fluorescentes de cuya combinación se obtiene una luz blanca que ofrece buen rendimiento de color, sin penalizar su eficiencia.

Cabe destacar que con este tipo de iluminación se desaconseja la instalación de interruptores eléctricos automáticos que la regulen, puesto que no es compatible con encendidos frecuentes ya aumenta notablemente su consumo eléctrico.

Debido a la humedad presente en vestuarios, se recomienda el empleo de luminarias estancas para estas estancias mientras que para los demás espacios del complejo como son las zonas comunes como vestíbulo y pasillos se aconseja el uso de downlights, más apropiadas para zonas que no requieran un alto nivel de iluminación.

Las características técnicas de las lámparas recomendadas son las que se muestran a continuación:

1. Luminarias estancas para albergar lámparas fluorescentes tubulares
   - Potencia: 36 W
   - Flujo luminoso: 2100 lm

2. Downlight circular led
   - Potencia: 30 W
   - Flujo luminoso: 2000 lm

3.6.1. CÁLCULO DEL ALUMBRADO

Teniendo en cuenta los distintos niveles de iluminación que han de garantizarse recogidos en la siguiente tabla y, análogamente a lo hecho en el caso del recinto de las piscinas, se muestra a continuación el número de lámparas necesario por estancia:

RECINTO	LUMINARIA	ϕu (lm)	S (m2)	E (lux)	ϕt (lm)	Nº MIN LUMINARIAS
Vestuarios	Tipo 1	2100	27,71	200	8150	4
Almacén	Tipo 1	2100	39,79	100	5851,4706	3
Aseos	Tipo 2	2000	9,48	150	2091,1765	2

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PUESTA A TIERRA

Si bien dada la naturaleza académica de este proyecto no se llevarán a cabo los cálculos asociados a la instalación eléctrica, sí se hará un resumen de la potencia necesaria de dicha instalación. Así mismo, tampoco se hará calculará la instalación de puesta a tierra, predimensionándose estos elementos teniendo en cuenta obras similares.

4.1. POTENCIA NECESARIA

La potencia total a considerar en la instalación será la suma de las potencias correspondientes a la iluminación ordinaria y a las tomas de enchufe.

4.1.1. ILUMINACION

A continuación, se presenta la demanda de potencia ocasionada por las diferentes tipologías de luminaria que se dispondrán en la edificación:

TIPO DE LÁMPARA	NÚMERO	POTENCIA	POTENCIA TOTAL
LED S840 LED IP65.	84	164	13,78 kW
Lámpara fluorescente	9	36	0,32 kW
Downlight	20	30	0,60 kW
		TOTAL	14,70 kW

Por tanto, la potencia total necesaria para el sistema de iluminación de la edificación y sus instalaciones anexas asciende a 14, 7 kW.

4.1.2. ENCHUFES

Se instalarán un total de 8 enchufes de potencia unitaria 3000 W de manera que la potencia necesaria, tras aplicarle el coeficiente un coeficiente de simultaneidad que permite tener en cuenta la escasa probabilidad de que se activen todos a la vez, será de 24 kW.

4.1.3. POTENCIA TOTAL

Como ya se ha dicho, la potencia total será igual a la suma de las potencias de los puntos anteriores, de manera que esta asciende a 38,7 kW.

4.2. TRANSFORMADOR

Dada el valor demandado de potencia calculado en el apartado anterior, y de acuerdo con lo establecido en el REBT, se ha estimado la necesidad de disponer un local que albergue un centro de transformación.

Los transformadores, máquinas estáticas capaces de producir tensiones mediante la aplicación de fenómenos de autoinducción producidos en sus bobinas de cobre, quedarán definidos por su potencia aproximada.

Con el fin de obtener este dato, se parte de la potencia total de consumo del edificio y se aplica la siguiente expresión:

$$P_{transf} = \frac{P_{total}}{\rho \cdot cosf}$$

donde:

- $Ptransf$ [KVA] → potencia del transformador
- $Ptotal$ [kW] → potencia total demandada
- ρ [-] → rendimiento
- $cosf$ [-] → factor de potencia

Conocida la potencia total y asumiendo un rendimiento del 80 % y un factor de potencia igual a la unidad, se obtendrá una potencia del transformador de 48.37 KVA. Puesto que esta potencia no está normalizada, se optará por disponer un transformador de 50 KVA.

ANEJO Nº 11: ABASTECIMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es reunir la información relativa al diseño y cálculo de las instalaciones de fontanería y abastecimiento de agua necesarias en el interior del sótano. No así se incluyen entre dichas instalaciones aquellas como la red de riego del exterior del mismo.

2. NORMATIVA APLICADA

Para la redacción de este anejo se ha empleado, fundamentalmente, el Código Técnico de la Edificación (CTE) y más concretamente el cuarto capítulo del Documento Básico de Salubridad: "*DB HS 4 Suministro de Agua*".

El Documento Básico arriba citado tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. De manera que la correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente y la aplicación del conjunto de las cinco secciones que componen el documento supone que la satisfacción del requisito básico de "*Higiene, salud y protección del medio ambiente*".

Por tanto, el "DB HS Salubridad" especifica aquellos parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

En cuanto a la sección cuarta del documento, de aplicación en el presente anejo, se entiende que:

"*Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos*."

Además, se han consultado las normas tecnológicas NTE-IFF-1973: Instalaciones. Fontanería. Agua Fría. y NTE-IFF-1973: Instalaciones. Fontanería. Agua Caliente.

3. DISEÑO DE INSTALACIONES

En este apartado se abordará tanto una descripción general de la instalación de canalización de agua por el sótano, que abarca desde la red de distribución exterior hasta cada uno de los aparatos de consumo, como los cálculos de dimensionamiento de cada uno de los elementos integrantes del circuito.

3.1. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Se tomará como esquema general de la instalación el correspondiente a una red con contador general único. Esto es, el compuesto por la acometida, la instalación general (que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal) y las derivaciones colectivas.

3.1.1. RED DE AGUA FRÍA

La instalación general debe contener los elementos que se citan a continuación:

ACOMETIDA

La acometida deberá disponer, como mínimo de los siguientes elementos:

- Una llave de toma o collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En este caso, se dispondrá una única acometida realizada bajo zanja desde la red general de abastecimiento municipal, que discurre paralela a la Av. De Sta. Minia, que bordea la parcela donde se llevará a cabo la actuación. En este punto, la conducción de abastecimiento del Ayuntamiento dispone de una presión de 30 metros columna de agua y de la garantía de tener suministro de agua las 24 horas del día con un caudal suficiente.

ARQUETA DEL CONTADOR

El armario o arqueta del contador contendrá la llave de corte general, el filtro de instalación general,

el contador propiamente dicho, una llave, grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de

salida, por este orden.

Por su parte, el contador se instalará al final del tubo de alimentación. El diámetro del contador y sus

llaves estará en función del caudal previsto.

LLAVE DE CORTE GENERAL

Servirá para interrumpir el suministro a la edificación desde dentro de la propiedad, es por tanto de carácter privado. Deberá localizarse en un punto accesible para su manipulación y estar señalada adecuadamente para permitir su identificación.

El diámetro de la llave de corte general será igual que el de la acometida.

FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL

El filtro de la instalación general, instalado a continuación de la llave de corte general y en el interior del armario del contador general, debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.

Según lo dispuesto en el DB HS 4, el filtro debe ser de "tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable".

TUBO DE ALIMENTACIÓN

El trazado del tubo debe realizarse por zonas de uso común y, en caso de ir empotrado, deben disponerse registros para su inspección y control de fugas.

Antes de enlazar con el contador general, se colocará una válvula de retención en el tubo de alimentación, combinada con un grifo de vaciado.

SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN

No será necesario disponer un sistema de sobreelevación ya que la presión garantizada en el punto de acometida es suficiente. Debido a esto, tampoco serán necesarios depósitos de almacenamiento.

Por otro lado, sí será necesario disponer válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se superen las presiones de servicio máxima recogidas en la Tabla X.

DERIVACIONES A APARATOS

Las derivaciones estarán dispuestas de tal manera que los cuartos húmedos sean independientes, contando con una llave de corte tanto para agua fría como para caliente.

3.1.2. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Además de las tomas de agua fría previstas, se dispondrán tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos, es decir, aquellos con tomas tanto de agua fría como caliente.

DISTRIBUCIÓN: IMPULSIÓN Y RETORNO

Son varias las consideraciones a tener en cuenta en lo referente al diseño de las instalaciones ACS. A continuación, se recogen varias de estas directrices:

- La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 metros.

  Según el CTE, dicha red de retorno se compondrá de:
  - Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno.
  - Columnas de retorno que abarcan desde el extremo superior de las columnas de ida o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

  Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

- Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación, en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente.

REGULACIÓN Y CONTROL

Por norma, los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura deseada.

4. DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Se recogerán a lo largo de este apartado los cálculos y el dimensionamiento de los elementos que componen las instalaciones definidas en el punto anterior.

4.1. BASES DE CÁLCULO

Los fundamentos de cálculo de la instalación de agua interior se basan en las siguientes condiciones:

- Mantener dentro de un orden las velocidades de circulación del agua.
- Mantener lo más bajas posibles las pérdidas de carga
- Mantener en el punto de consumo más alejado de la acometida a una presión > 100 kPa
- Evitar que la presión en cualquier punto de consumo supere los 500 kPa

Por otro lado, la dotación de agua para la edificación será, en función del aparato, la que se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

"Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparto" extraída del CTE

Para poder llevar a cabo el dimensionamiento de las instalaciones, también será necesario conocer el coeficiente de simultaneidad que se aplicará a los cálculos con el fin de tener en cuenta la probabilidad de uso simultáneo de los distintos aparatos.

Dicho coeficiente se puede obtener mediante la siguiente expresión empírica, habitual en el cálculo homólogo en viviendas, función únicamente del número de aparatos conectados:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Así, a mayor número de aparatos conectados, menor probabilidad de que se usen simultáneamente.

No obstante, dado que la tipología edificatoria que se trata en este proyecto no se ajusta a la residencial, se ha optado por emplear los datos sacados de la normativa vigente sobre instalaciones de suministro del Ministerio de Industria y Energía. En concreto, los datos correspondientes al caso de edificaciones de tipo deportivo son los que se especifican a continuación:

Nº APARATOS	2	3	4	5	6	8	10
LAVAVOS	100	100	75	60	50	50	50
DUCHA	100	100	100	100	100	100	100
INODORO	100	67	50	40	37	30	30
URINARIO	100	67	50	40	37	30	30

Finalmente, y antes de hacer un cuadro resumen de las tomas necesarias en el presente proyecto, cabe destacar que la velocidad del agua dentro de las tuberías ha de ser lo suficientemente pequeña para evitar los posibles problemas sonoros causados por la propia circulación. Según lo recogido en el DB HS 4 con respecto a la velocidad de cálculo para el caso de tuberías termoplásticas y multicapas, el intervalo de velocidades admisible se encontrará entre 0.50 y 3.50 m/s.

4.1.1. TOMAS PRESENTES EN LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Es importante tener en cuenta para entender el reparto de tomas presentes en la edificación que, dada la naturaleza de la misma, es habitual que en los lavabos únicamente se emplee agua fría, mientras que en las duchas la instalación correspondiente sea de agua caliente.

A continuación, se muestra la relación entre el número de elementos de cada tipo y el espacio en el que se encuentran para el caso de suministro de agua fría:

	LAVAVO	DUCHA	INODORO	URINARIO
ASEO	4	-	2	1
VESTUARIO	8	4	6	4

4.2. DIMENSIONAMIENTO

Para el dimensionamiento de las redes de suministro de agua fría y agua caliente sanitaria se han tenido en cuenta las condiciones recogidas en el DB HS 4.

4.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HUMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los distintos aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo establecido en la siguiente tabla:

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

"Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos" extraída del DB HS 4

Además, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán con los diámetros mínimos de la siguiente tabla:

Tramo considerado		*Diámetro nominal* del tubo de alimentación	
		Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	20
Columna (montante o descendente)		¾	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

"Diámetros mínimos de alimentación" extraída del DB HS 4

Teniendo en cuenta los valores recogidos en las dos tablas anteriores, los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán en consecuencia.

Además, se ha consultado la NTE-IFF: "Instalaciones de fontanería. Agua Fría" en la cual se establece una tabla de referencia para el diámetro de las tuberías que forman parte de la red en base al número de grifos a los que dan servicio:

Nº GRIFOS SERVICIO/TRAMO	3	8	15	33	51	99	206	322	663	1217	2008
TUBERÍA ACERO	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
TUBERIA DE COBRE O PVC	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150

Diámetro tuberías en función del material y el número de grifos que abastecen en un edificio de uso

4.2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE ACS

La red de ACS se compone de una red de impulsión o de ida, cuyo dimensionamiento se efectuará siguiendo lo establecido para el caso de agua fría, y la red de retorno. En el caso de la red de retorno cabe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Para determinar el caudal que circulará por la misma se estimará que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3oC desde la salida del acumulador o intercambiador, según sea el caso.
- No se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrio hidráulico.
- El caudal de retorno se podrá estimar considerando que se recircula, como mínimo, el 10% del agua de alimentación. Como mínimo el diámetro interior de la tubería de retorno será de 16 mm independientemente del porcentaje considerado.

4.2.3. OTROS DISPOSITIVOS DE LA INTALACIÓN

La instalación se compone de otros dispositivos y equipos como son:

GRUPOS DE PRESIÓN

No se contempla la necesidad de disponer un grupo de presión en el presente proyecto puesto que se ha considerado suficiente la presión garantizada por parte de la red municipal.

CONTADORES Y LLAVES DE PASO

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores deberá adecuarse, tanto para el caso de agua fría como de caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación. Como valores de referencia se tomarán los extraídos de la NTE-IFF (en mm), a saber:

DIÁMETRO DEL TRAMO (PVC)	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150
DIÁMETRO LLAVE DE PASO	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
CALIBRE DEL CONTADOR	10	13	15	20	30	40	50	65	80	100	125

Diámetro de las llaves y el calibre del contador en función del diámetro de las tuberías del tramo en

ANEJO Nº 12: DEFINICIÓN DE MATERIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las soluciones que han sido utilizadas tanto para el diseño de los paramentos verticales y horizontales, los cuales comprenden los cerramientos, las soleras y los pavimentos, así como para el diseño de los elementos que constituyen la cobertura de cubierta.

Para llevar a cabo todos estos cálculos se ha tenido en cuenta lo dispuesto en las Normas Tecnológicas correspondientes para cada caso.

2. SOLERAS

2.1. PISTAS DEPORTIVAS

Se dispondrá de una solera nueva formada por 20 cm de hormigón poroso realizado con HM-30/B/12/IIa, con un acabado liso. En el caso de las pistas de juego, a mayores irán pintadas con pinturas plásticas a base de resinas acrílicas.

Sus características de detallan en el Documento Nº2: Planos.

2.2. ZONAS PEATONALES

Se proporcionará una zona de accesos para personas con movilidad reducida pavimentada con adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, aparejado a espiga, cuyas características de detallan en el Documento Nº2: Planos.

También se dispondrá una zona de tránsito, entre las pistas bajo cubierta y el sótano donde se encuentran los servicios, del mismo material que los accesos y respetando las pendientes admisibles para minusválidos, 6%.

3. ESTRUCTURAS

Los materiales utilizados en la estructura vienen detallados más ampliamente en el “Anejo Nº 8: Cálculo de Estructuras”.

4. CERRAMIENTOS

Se dispondrá una Barandilla en los bordes la pista donde la diferencia de cota es mayor de 1,5 m, que en este caso es sobre los muros frontales del sótano.

Para cubrir esta necesidad se escoge la “*Barandilla Sinclina*” de Urbes21, que consta de un pie de barandilla fabricado en fundición de aluminio con formas estilizadas e inclinación suficiente para evitar su escalabilidad.

Elemento vertical provisto de un orificio superior para colocar un pasamanos de 50,8 mm de diámetro y tres pasantes inferiores de 33 mm de diámetro.

5. ACABADOS SUPERFICIALES

En este apartado se describen los distintos tipos de revestimientos empleados en el proyecto.

Los distintos tipos de suelos, se detallan en el Documento nº2: Planos.

Se puede consultar la disposición de ambos tipos de particiones interiores dentro de este proyecto en el documento nº 2: Planos.

6. CUBIERTA

El panel sándwich que se empleará en la cubierta estará compuesto por una placa de acero galvanizada por inmersión en baño de zinc fundido en la cara exterior y una cara interior de madera de abeto friso con barnizado teñido de miel y espesor. El núcleo será de lana de roca de 80 mm. La terminación será en poliéster (pintura aplicada en una línea coilcoating mediante resinas de poliéster, pigmentos, sílice y disolvente, formando una capa de 25 µm).

ANEJO Nº 13: CUMPLIMIENTO DEL DB-SI "SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD"

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente anejo es verificar el cumplimiento del Documento Básico DB SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad" del CTE. Este Documento Básico tiene como objeto establecer reglas y procedimiento que permiten cumplir el requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

Se compone de nueve secciones correspondientes con las nueve exigencias básicas, de manera que la correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO BÁSICO

Según lo recogido en el artículo 12 de la Parte I del CTE, los objetivos del cumplimiento del requisito básico de "Seguridad de utilización y accesibilidad" y de las exigencias básicas son los siguientes:

1. *"El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a personas con discapacidad".*
2. *"Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes."*
3. *"El Documento Básico "DB DB-SUA especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad".*

3. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS

Los siguientes subapartados tienen como objetivo verificar el cumplimiento del Documento Básico:

Seguridad de utilización y accesibilidad, DB SUA, en cada una de sus exigencias básicas.

3.1. EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Se buscará limitar el riesgo de que los usuarios sufran caídas mediante la correcta elección del pavimento y los medios de seguridad necesarios en desniveles.

3.1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso residencial público, sanitario, docente, comercial, administrativo y pública concurrencia deben tener una clase adecuada conforme lo que se detalla en el presente apartado.

En primer lugar, cabe destacar que los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d, de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla:

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

"Clasificación de los suelos según su resbaladicidad", extraída del DB-SUA

Así, en la tabla que se encuentra a continuación se muestran la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización, debiendo mantenerse durante la vida útil del pavimento:

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas (2). Duchas.	3

(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a *zonas de uso restringido*.
(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

"Clase exigible a los suelos en función de su localización", extraída del DB-SUA

De esta manera, según lo recogido en la tabla y dado que la pendiente es un condicionante puesto que todos los suelos se han diseñado con superficies nulas, la asignación del tipo de suelo se ha hecho en función de las características de las zonas.

Por tanto, como mínimo, será exigible una superficie con resistencia al deslizamiento de clase 3 en vestuarios y clase dos sobre la pista.

3.1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, los suelos no tendrán juntas que presenten un resalto de más de 4 mm.

3.1.3. DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, en este caso balcones, con una diferencia de cota mayor de 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

3.1.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los. Dicha altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o hasta el límite superior de la barrera.

Además, por tratarse la construcción objeto del presente proyecto de un establecimiento de pública concurrencia, en las zonas de uso público las barreras de protección (incluidas las de escaleras y rampas) estarán diseñadas de forma que:

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
  - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

3.2. EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, que será como máximo de 25 N, en general y 65 N cuando sean resistentes al fuego.

3.3. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Según el Artículo 12: "*Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal*".

3.3.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

3.3.2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - En cualquier cambio de nivel.
  - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

3.4. EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

3.4.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

3.4.1.1. CONDICIONES FUNCIONALES

Deberán cumplirse las siguientes condiciones en cuanto a accesibilidad:

- La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.
- Los edificios distintos del uso residencial vivienda, en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m2 de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
- Los edificios distintos del uso residencial vivienda, dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

ANEJO Nº14: TRAZADO DE PISTAS

ÍNDICE

1. OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad definir las características del trazado de las pistas de fútbol sala y de baloncesto que se ejecutará mediante el pintado de las líneas necesarias.

Aunque la finalidad de estas pistas no sea el de albergar competiciones oficiales.

2. NORMATIVA

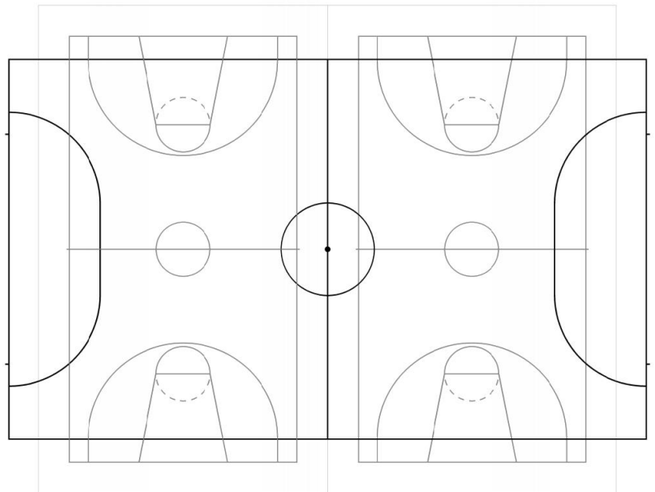
Para la realización de este anejo se ha empleado la siguiente normativa:

- Normas del Consejo Superior de Deportes.
- Norma NIDE.

3. TRAZADO DE CAMPOS

En este apartado se tratará el trazado de pistas necesarias para el desarrollo de fútbol sala y de baloncesto.

Al tratarse de unas pistas destinadas exclusivamente al uso recreativo, irán solapadas dos pistas de baloncesto sobre una de futbol sala, para así dar cabida a la mayor variedad posible de deportes. A continuación se muestra un esquema de la disposición. En el Doc. Nº 2: Planos se encontrara con mayor detalle.

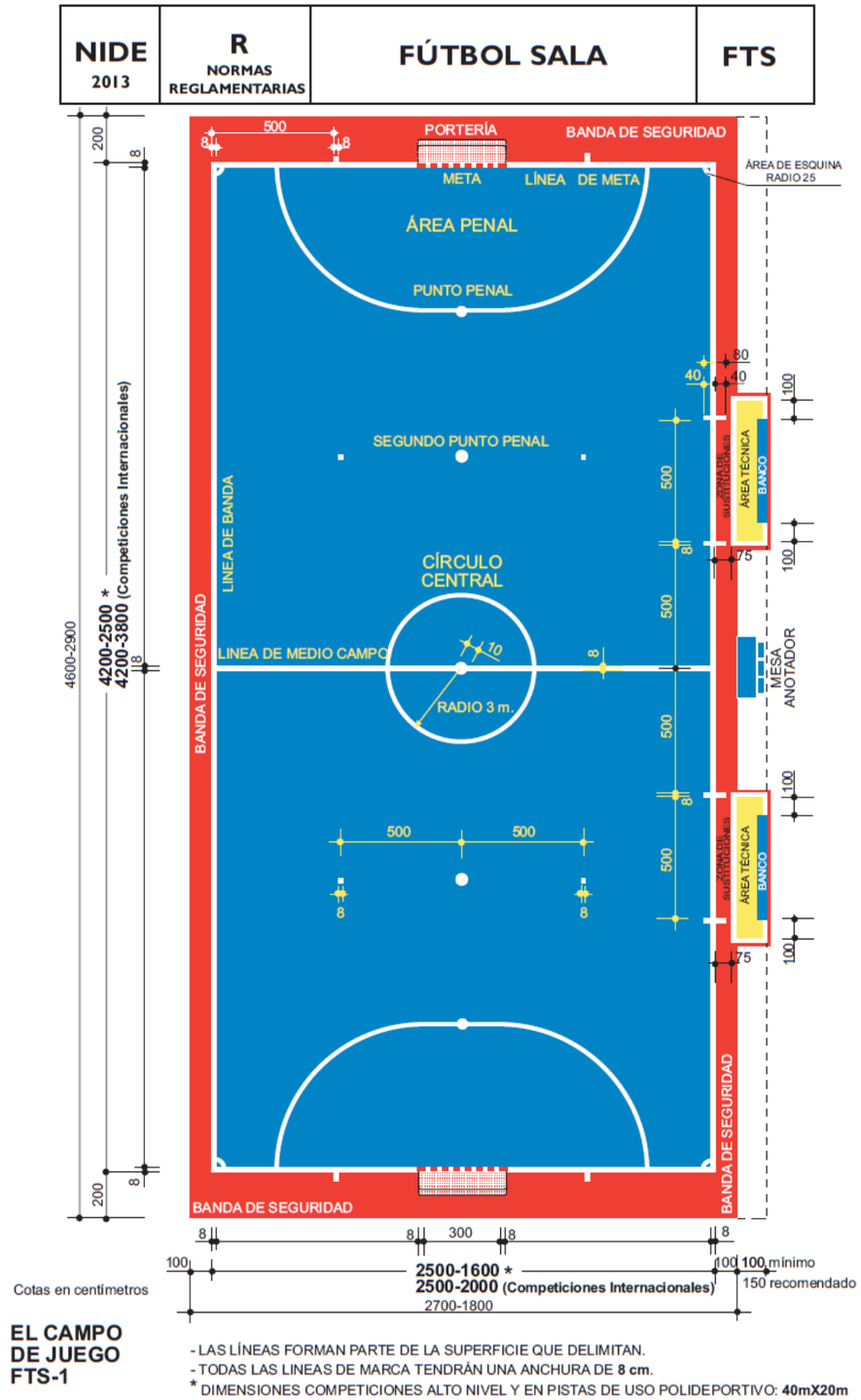


3.1. FÚTBOL SALA

El campo de juego es un rectángulo cuyas dimensiones, establecidas en la normativa NIDE se reflejan en la siguiente figura, además de en apartado correspondiente en el Documento Nº2 Planos.

Las pistas diseñadas son de tipo Recreativo/Club.

En este caso, la cubierta se ha diseñado de manera que la altura libre de obstáculos concuerde en con los gálibos que marcan las normas, que en este caso es 7 m como mínimo y 10 m como máximo.

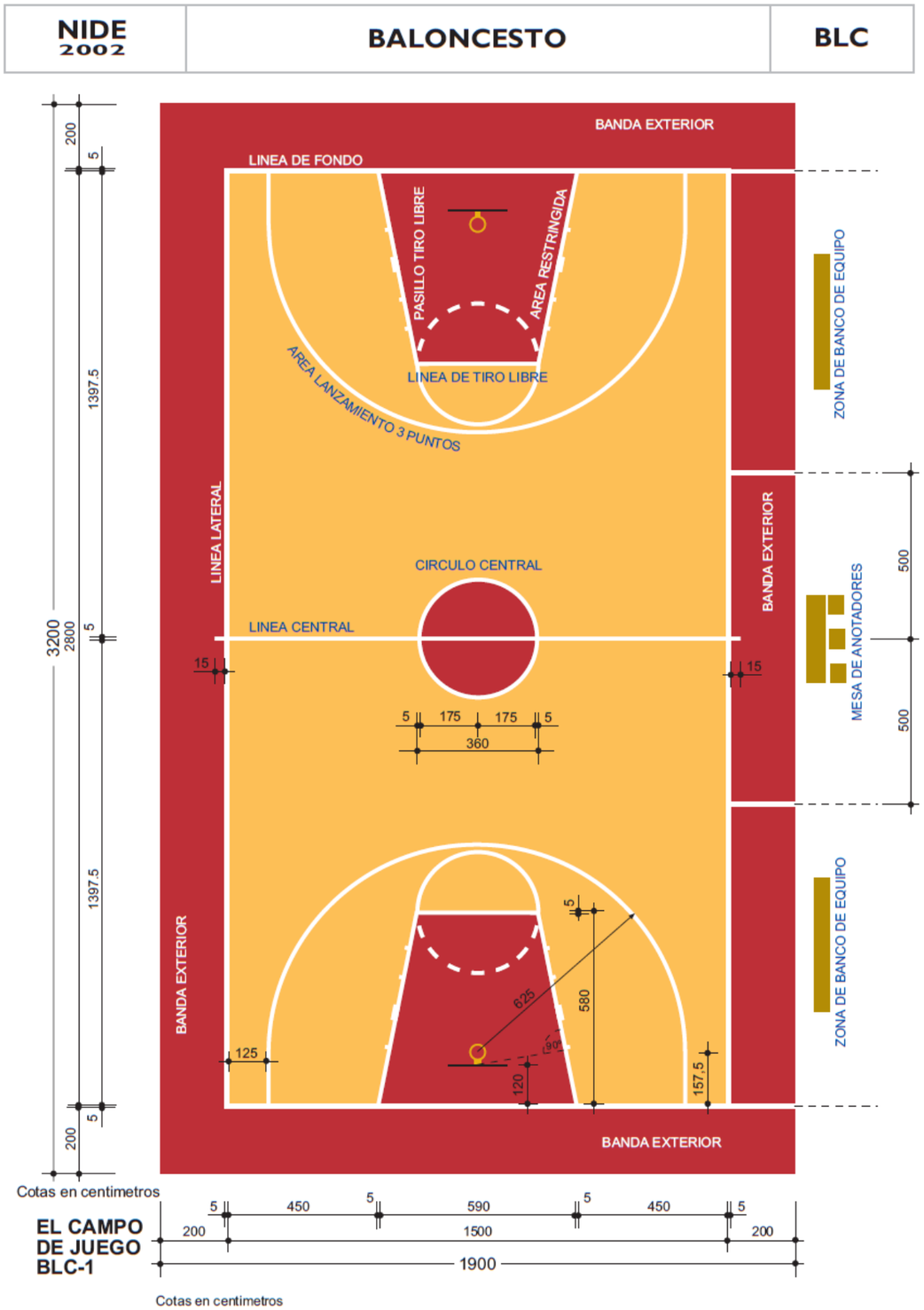


3.2. BALONCESTO

Una vez más, el campo de juego es un rectángulo cuyas dimensiones, establecidas en la normativa NIDE se reflejan en la siguiente figura, además de en apartado correspondiente en el Documento Nº2 Planos.

Las pistas diseñadas son de tipo Recreativo/Club.

En este caso, la cubierta se ha diseñado de manera que la altura libre de obstáculos concuerde en con los gálibos que marcan las normas, que en este caso es 7 m como mínimo.



ANEJO Nº 15:
NORMATIVA DE APLICACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se ha redactado de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

Así, en los siguientes apartados se hará una recopilación de las normas vigentes sobre construcción que se han aplicado a la redacción del presente proyecto.

2. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

2.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

- *Código Técnico de la Edificación, DB-SE-AE "Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación"*

  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

  B.O.E.74 28.03.06.
- *Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02)*

  Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.

  B.O.E.244 11.10.02.

2.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- *Instrucción de hormigón estructural EHE-08*

  Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de Fomento

  B.O.E 203 22.08.08
- *Homologación de las armaduras activas de acero para hormigón pretensado*

  Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

  B.O.E 305 21.12.85
- *Certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de las armaduras activas de acero para hormigón pretensado*

  Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de Industria y Energía.

  B.O.E 69 22.03.94

2.3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- *Código Técnico de la Edificación, DB-SE-A "Seguridad Estructural. Acero"*

  Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

  B.O.E.74 28.03.06.

2.4. ESTRUCTURAS DE MADERA

- *Código Técnico de la Edificación, DB-SE-M "Seguridad Estructural. Madera"*

  Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 74 (28.03.06)

2.5. CIMENTACIONES

- *Código Técnico de la Edificación, DB-SE-C "Seguridad Estructural. Cimientos"*

  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

  B.O.E.74 28.03.06.

2.6. CEMENTOS

- *Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)*

  Real Decreto 956/2008 de 6 de junio del Ministerio de la Presidencia

  B.O.E 148 (19.06.08)
- *Homologación obligatoria de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados*

  Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 265 (04.11.88

2.7. VIDRIOS

- *Especificaciones técnicas de blindajes transparentes y translúcidos y su homologación*

  Orden de 13 de marzo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 110 (08.05.86)
- *Modificación de la orden de 13 de marzo de 1986 donde se regulan las especificaciones técnicas de blindajes transparentes y translúcidos y su homologación*

  Orden de 6 de agosto de 1986 del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 218 (11.09.86)
- *Otras condiciones técnicas para el vidrio-cristal*

  Real Decreto 168/1988 de 26 de febrero del Ministerio de Relaciones con las Cortes

  B.O.E 52 (01.03.88)

2.8. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

- *Código Técnico de la Edificación, DB-HS 1 "Salubridad. Protección frente a la humedad"*

  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

  B.O.E.74 28.03.06.

2.9. AISLAMIENTO TÉRMICO

- *Código Técnico de la Edificación, DB-HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética"*
  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
  B.O.E.74 28.03.06.
- *Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción*
  Real Decreto 47/2007 de 10 de enero del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 27 (31.01.07)
- *Oposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción*
  Real Decreto 683/2003 de 12 de junio del Ministerio de Ciencia y Tecnología
  B.O.E 153 (27.06.03)
- *Normas para la utilización de las espumas de ureaformol usadas como aislantes en la edificación*
  Orden de 8 de mayo de 1984 de la Presidencia del Gobierno
  B.O.E 113 (11.05.84)

2.10. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

- *Código Técnico de la Edificación, DB-HS "Salubridad. Suministro de agua"*
  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
  B.O.E.74 28.03.06.
- *Código Técnico de la Edificación, DB-HS "Salubridad. Evacuación de aguas"*
  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
  B.O.E.74 28.03.06.
- *Contadores de agua fría*
  Orden de 28 de diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
  B.O.E 55 (06.03.89)
- *Contadores de agua caliente*
  Orden de 30 de diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
  B.O.E 25 (30.01.89)
- *Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.*
  Orden de 15 de septiembre de 1986 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
  B.O.E.228 23.09.86.
- *Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua*
  Orden de 28 de julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
  B.O.E 236 (02.10.74)
  Orden de 28 de julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
  B.O.E 237 (03.10.74)
- *Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.*
  Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
  B.O.E.19 22.01.11.
- *Especificaciones técnicas de aparatos sanitarios cerámicos.*
  Orden de 4 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria.

2.11. FONTANERÍA

- *Código Técnico de la Edificación, DB-HS 4 "Salubridad. Suministro de agua"*
  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
  B.O.E.74 28.03.06.
- *Especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos*
  Orden de 14 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía.
  B.O.E.159 04.07.86.
- *Derogado parcialmente por Real Decreto 442/2007 de 3 de abril del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.*
  B.O.E.104 01.05.07.
- *Derogado parcialmente por Real Decreto 1220/2009 de 17 de julio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.*
  B.O.E.187 04.08.09.
- *Normas técnicas de las griferías sanitarias para su utilización en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos.*
  Real Decreto 358/1985, de 23 de enero del Ministerio de Industria y Energía
  B.O.E.70 22.03.85.
- *Normas técnicas sobre condiciones para homologación de griferías.*
  Orden de 15 de abril de 1985 del Ministerio de Industria y Energía.
  B.O.E.95 20.04.85.
  Corrección de errores 27.04.85.
- *Certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de la grifería sanitaria para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos.*
  Orden de 12 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.161 07.07.89.

2.12. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

- *Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT).*
  Decreto 842/2002, de 2de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
  B.O.E. 18.09.02.
- *Código Técnico de la Edificación, DB-HE 3 "Ahorro de energía. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación"*
  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
  B.O.E.74 28.03.06.
- *Distancias a líneas eléctricas de energía eléctrica.*
  Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000.
  B.O.E.310 27.12.00.
- *Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.*
  Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial.
  B.O.E.43 19.02.88.
- *Desarrollo y cumplimiento del Real Decreto 7/1988 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico.*
  Orden de 6 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía.
  B.O.E.147 21.06.89.
- *Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.*
  Real Decreto. R.D.1890/2008, de 14 de octubre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
  B.O.E.279 14.11.08.

2.13. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

- *Código Técnico de la Edificación, DB-HE 4 "Ahorro de energía. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria"*
  Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
  B.O.E.74 28.03.06.
- *Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)*
  Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 207 (29.08.07)
- *Normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía*
  Orden de 10 de febrero de 1983 del Ministerio de Industria y Energía
  B.O.E 39 (15.02.83)
- *Complementario del Real Decreto 3089/1982, de 15 de octubre de 1982, que establece la sujeción a normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción*
  Real Decreto 363/1984 de 22 de febrero del Ministerio de Industria y Energía
  B.O.E 48 (25.02.84)
- *Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis*
  Real Decreto 865/2003 de 4 de julio del Ministerio de Sanidad y Consumo
  B.O.E 171 (18.07.03)
- *Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción*
  Real Decreto 47/2007 de 19 de enero del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 27 (31.01.07)
- *Limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficiencia energética*
  Directiva 93/76/CEE de 13 de septiembre del Consejo de las Comunidades europeas
  D.O.C.E 237 (22.09.93)
- *Eficiencia energética de los edificios*
  Directiva 2002/91/CEE de 16 de diciembre del Parlamento europeo y el Consejo
  D.O.C.E 65 (04.01.03)
- *Eficiencia energética de los edificios (refundición)*
  Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo del Parlamento Europeo y el Consejo
  D.O.C.E 153 (18.06.10)

2.14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- *Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda*
  B.O.E 74 (28.03.06)
- *Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales*
  Real Decreto 2267/2004 de diciembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
  B.O.E 303 (17.12.04)
- *Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego*
  Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 79 (02.04.05)
- *Modificación del Real Decreto 312/2005 de clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego*
  Real Decreto 110/2008 de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia

B.O.E 37 (12.02.08)

- *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*

  Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 298 (14.12.93)

2.15. APARATOS A PRESIÓN

- *Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias*

  Real Decreto 2060/2008 de 12 de diciembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

  B.O.E 31 (05.02.09)

- *Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 87/404/CE sobre recipientes a presión simples*

  Real Decreto 1495/1991 de 11 de octubre del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 247 (15.10.91)

  Real Decreto 2486/94 de 23 de diciembre del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 20 (24.01.95)

- *Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas*

  76/767/CE sobre aparatos a presión

  Real Decreto 473/88 de 30 de marzo del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 121 (20.05.88)

- *Modificación de la instrucción técnica complementaria MIE-AP3*

  Real Decreto 2549/1994 de 29 de diciembre del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 20 (24.01.95)

2.16. CONTROL DE CALIDAD

- *reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial*

  Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre del Ministerio de Trabajo

  B.O.E 32 (26.02.96)

2.17. BARRERAS ARQUITECTONICAS

- *Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones*

  Real Decreto 505/2007 de 20 de abril del Ministerio de Fomento

  B.O.E 113 (11.05.07)

- *Código Técnico de la Edificación, DB-SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad"*

  Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 74 (28.03.06)

  Real Decreto 173/2010 Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

  B.O.E 61 (11.03.10)

- *Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos*

  Real Decreto 355/1980 de 25 de enero del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

  B.O.E 51 (28.02.80)

- *Integración social de minusválidos (Título IX, artículos 54 a 61)*

  Ley 13/1982 de 7 de abril de 1982 de la Jefatura de Estado

  B.O.E 103 (30.04.82)

2.18. HABITABILIDAD

- *Código Técnico de la Edificación, DB-SU "Seguridad de utilización"*

  Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 74 (28.03.06)

- *Código Técnico de la Edificación, DB-HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior"*

  Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 74 (28.03.06)

- *Simplificación de trámites para expedición de la cédula de habitabilidad*

  Decreto 469/1972 de 24 de febrero del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 56 (06.03.72)

- *Modificación del artículo 3 del Decreto 469/1979 sobre expedición de cédulas de habitabilidad*

  Real Decreto 1320/1979 de 10 de mayo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

  B.O.E 136 (07.06.79)

- *Modificación de los artículos 2 y 4 del Decreto 462/1971 de 11 de marzo sobre expedición de cédulas de habitabilidad*

  Real Decreto 129/1985 de 23 de enero del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

  B.O.E 61 (11.03.71)

2.19. ACTIVIDADES RECREATIVAS

- *Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas*

  Real Decreto 2816/1982 de 27 de agosto del Ministerio del Interior

  B.O.E 267 (06.11.82)

- *Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicadas a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia*

  Real Decreto 393/2007 de 23 de marzo de 2007 del Ministerio del Interior

B.O.E 72 (24.03.07)

2.20. MEDIOAMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

- *Actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación*
  Real Decreto 100/2011 de 28 de enero del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
  B.O.E 25 (29.01.11)
- *Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas*
  Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre del Ministerio de la Gobernación
  B.O.E 286 (30.11.61)
- *Aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas en las zonas de dominio público y sobre actividades ejecutables directamente por órganos oficiales*
  Decreto 2183/1968 de 16 de agosto del Ministerio de la Gobernación
  B.O.E 227 (20.09.68)
- *Instrucciones complementarias para la aplicación del reglamento antes citado*
  Orden de 15 de marzo de 1963 del Ministerio de la Gobernación
  B.O.E 79 (02.04.63)
- *Calidad del aire y protección de la atmósfera*
  Ley 34/2007 de 15 de noviembre de la Jefatura de Estado
  B.O.E 275 (16.11.07)
- *Texto refundido de evaluación de impacto ambiental de proyectos*
  Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero del Ministerio de Medio Ambiente
  B.O.E 23 (26.01.08)
- *Emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*
  Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 52 (01.03.02)
- *Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas*
  Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 234 (29.09.01)
- *Ley de prevención y control integrados de la contaminación*
  Ley 16/2002 de 1 de julio del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 157 (02.7.02)
- *Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la ley 16/2002 de 1 de julio de 2002 de prevención y control integrados de la contaminación*
  Real Decreto 509/2007 de 20 de abril del Ministerio de Medio Ambiente
- *Ozono en el aire ambiente*
  Real Decreto 1796/2003 de 26 de diciembre del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 11 (13.01.04)
- *Responsabilidad medioambiental*
  Ley 26/2007 de 23 de abril de la Jefatura de Estado
  B.O.E 255 (24.10.07)
  Real Decreto 2090/2008 de 22 de diciembre del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
  B.O.E 308 (23.12.08)

2.21. SEGURIDAD Y SALUD

- *Adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado*
  Real Decreto 67/2010 de 29 de enero del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 36 (10.02.10)
- *Prevención de riesgos laborales*
  Ley 31/1995 de 8 de noviembre de la Jefatura de Estado
  B.O.E 269 (10.11.95)
- *Prevención de riesgos laborales. Desarrollo del artículo 24, Ley 31/1995*
  Real Decreto 171/2004 de 30 de enero del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  B.O.E 27 (31.01.04)
- *Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales*
  Ley 54/2003 de 12 de diciembre de la Jefatura de Estado
  B.O.E 298 (13.12.03)
- *Reglamento de los servicios de prevención*
  Real Decreto 39/1997 de 17 de enero del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  B.O.E 27 (31.01.97)
  Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  B.O.E 127 (29.05.06)
  Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración
  B.O.E 71 (23.03.10)
- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*

Real Decreto 1627/1997 de 2 de octubre del Ministerio de la Presidencia
B.O.E 256 (25.10.97)
Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E 127 (29.05.06)
Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E 71 (23.03.10)

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*
  Real Decreto 1215/1997 de 8 de julio del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 188 (07.08.97)
  Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 274 (13.11.04)
- *Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*
  Real Decreto 485/1997 de 14 de abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  B.O.E 97 (23.04.97)
- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*
  Real Decreto 486/1997 de 14 de abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  B.O.E 97 (23.04.97)
- *Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial*
  Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre del Ministerio de Trabajo
  B.O.E 32 (26.02.96)
- *Modificación del Real Decreto 2200/1995 por el que se aprueba el reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial*
  Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo del Ministerio de Industria y Energía
  B.O.E 100 (26.04.97)
- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal*
  Real Decreto 216/1999 de 5 de febrero del Ministerio de Trabajo
  B.O.E 47 (24.02.99)
- *Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción*
  Ley 32/2006 de 18 de octubre de la Jefatura de Estado
  B.O.E 71 (23.03.10)
- *Desarrollo de la Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción*
  Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  B.O.E 204 (25.08.07)
- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*
  Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo del Ministerio de la Presiden*cia*
  B.O.E 86 (11.04.06)
- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas*
  Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  B.O.E 265 (05.11.05)
- *Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico*
  Real Decreto 614/2001 de 8 de junio del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 148 (21.06.01)
- *Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo*
  Real Decreto 374/2001 de 6 de abril del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 104 (01.05.01)
- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*
  Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 140 (12.06.97)
- *Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo*
  Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 124 (24.05.97)
- *Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo*
  Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 124 (24.05.97)
- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dolores lumbares, para los trabajadores*
  Real Decreto 487/1997 de 14 de abril del Ministerio de la Presidencia
  B.O.E 97 (23.04.97)
- *Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo*
  Orden de 9 de marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo

B.O.E 64 (16.03.71)

- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido*

  Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo del Ministerio de la Presidencia

  B.O.E 60 (11.03.06)

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización*

  Real Decreto 488/1997 de 14 de abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

  B.O.E 97 (23.04.97)

- *Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual*

  Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno

  B.O.E 311 (28.12.92)

- *Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995 que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992 relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual*

  Orden de 20 de febrero de 1997 del Ministerio de Industria y Energía

  B.O.E 56 (06.03.97)

2.22. RESIDUOS

- *Código Técnico de la Edificación, DB-HS 2 "Salubridad. Recogida y evaluación de residuos"*

  Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 74 28.03.06

- *Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*

  Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia

  B.O.E 38 (13.02.08)

- *Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*

  Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero del Ministerio de Medio Ambiente

  B.O.E 43 (19.02.02)

- *Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*

  Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre del Ministerio de Medio Ambiente

  B.O.E 25 (29.01.02)

2.23. REDACCIÓN DE PROYECTOS

- *Código Técnico de la Edificación*

  Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 74 28.03.06

- *Ley de Ordenación de la edificación*

  Ley 38/1999 de 5 de noviembre de la Jefatura de Estado

  B.O.E 266 (06.11.99)

- *Normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación*

  Decreto 462/1971 de 11 de marzo del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 71 (24.03.71)

- *Modificación del artículo 3 del Decreto 462/1971 de 11 de marzo de 1971*

  Real Decreto 129/1985 de 23 de enero del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

  B.O.E 33 (07.02.85)

- *Texto Refundido de la Ley de contratos de las administraciones públicas*

  Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio del Ministerio de Hacienda

  B.O.E 148 (21.06.00)

- *Contratos del sector público*

  Ley 30/2007 de 30 de octubre de la Jefatura de Estado

  B.O.E 261 (31.10.07)

- *Texto refundido de la ley del suelo*

  Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio del Ministerio de Vivienda

  B.O.E 154 (26.06.08)

- *Dicta normas sobre el libro de órdenes y asistencias en las obras de edificación*

  Orden de 9 de junio de 1971 Ministerio de Vivienda

  B.O.E 144 (17.06.71)

3. LEY DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

3.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL

- *Ley de colegios profesionales de la Comunidad Autónoma de Galicia*

  Ley 11/2001 de 18 de septiembre de la Comunidad Autónoma de Galicia

  D.O.G 189 (28.09.01)

- *Ley de la función pública de Galicia*
  Ley 1/2008 de 13 de marzo de la Consellería de Administraciones Públicas
  D.O.G 114 (13.06.01)

3.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

- *Ley de aguas de Galicia*
  Ley 9/2010 de 4 de noviembre
  D.O.G 222 (18.11.10)
- *Creación do rexistro de instalacións interiores de subministración de auga de Galicia y autorización das empresas instaladoras*
  Decreto 42/2008 de 28 de febrero de la Consellería de Innovación e Industria
  D.O.G 52 (13.03.08)
- *Desenvolve o decreto 42/2008 de creación do rexistro de instalación interiores de subministración de auga de Galicia y autorización das empresas instaladoras*
  Orden del 13 de abril de 2009 de la Consellería de Innovación e Industria
  D.O.G 77 (22.04.09)
- *Modificación do regulamento do organismo autónomo de augas de Galicia aprobado polo Decreto 108/1996*
  Decreto 132/2008 de 19 de junio de la Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible
  D.O.G 125 (30.06.08)

3.3. ACTIVIDADES RECREATIVAS

- *Reglamento de máquinas recreativas y de azar*
  Decreto 106/1998 de 12 de febrero de la Consellería de Xustiza, Interior y relaciones Laborales
  D.O.G 64 (03.04.98)
- *Orden de 27 de mayo de la Consellería de Xustiza, Interior y relaciones Laborales D.O.G 108 (08.06.98)*
  D.O.G 108 (08.06.98)

3.4. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

- *Accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia*
  Ley 8/1997 de 20 de agosto de la Consellería de la Presidencia
  D.O.G 237 (03.10.97)
- *Regulamento de Desenvolvemento e execución da lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia*
  Real Decreto 35/2000 del 28 de enero de la Consellería de Sanidade e Servicios Sociais
  D.O.G 41 (29.02.00)

3.5. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

- *Instrucción para que as instalacións que empergan bombas de calor xeotérmicas para a producción de calefacción, auga quente sanitaria e/ou refrixeración poidan ser consideradas como instalacións que empregan fontes de enerxía renovables*
  Instrucción 6/2010 de 20 de septiembre de la Dirección Xeral de Industria, Enerxía e Minas
  D.O.G 204 (22.10.10)
- *Instrucción informativa relativa aos aproveitamentos de recursos xeotérmicos na Comunidade Autónoma de Galicia*
  Instrucción informativa 5/2010 de 20 de julio de la Dirección Xeral de Industria, Enerxía e Minas
  D.O.G 156 (16.08.10)
- *Desenvolve o procedemento, a organización e o funcionamento do rexistro de certificados de eficiencia enerxética de edificios na Comunidade Autónoma de Galicia*
  Orden del 3 de septiembre de 2009 de la Consellería de Innovación e Industria
  D.O.G 175 (07.09.09)
- *Aproba o primeiro plan de inspección de eficiencia enerxética das instalación térmicas na Comunidade Autónoma de Galicia*
  Orden de 20 de enero de 2009 de la Consellería de Innovación e Industria
  D.O.G 26 (06.02.09)
- *Certificación enerxética de edificios de nova construcción en Galicia*
  Decreto 42/2009 de 21 de enero de la Consellería de la Presidencia
  D.O.G 45 (05.03.09)
- *Criterios sanitarios para a prevención da contaminación por legionella nas instalación térmicas*
  Decreto 9/2001 de 11 de enero de 2001 de la Consellería de la Presidencia
  D.O.G 10 (15.01.01)
- *Aplicación, na Comunidade Autónoma de Galicia, do regulamento de instalacións térmicas nos edificios, aprobado polo Real Decreto 1027/2007*
  Orden de 24 de febrero de 2010 de la Consellería de Economía e Industria
  D.O.G 53 (18.03.10)

3.6. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

- *Aplicación en Galicia del Reglamento electrotécnico de baja tensión*

  Orden de 23 de julio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio

  D.O.G 142 (23.07.03)
- *Interpretación y aplicación de determinados preceptos del REBT en Galicia*

  Instrucción 4/2007 de 4 de mayo de la Consellería de Innovación e Industria

  D.O.G 106 (04.06.07)
- *Procedimientos para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de baja tensión*

  Orden de 7 de julio de 1997 de la Consellería de Industria

  D.O.G 145 (30.07.97)
- *Normas particulares para las instalaciones de enlace en la suministración de energía eléctrica en baja tensión de Unión Eléctrica Fenosa*

  Resolución de 30 de julio de 1987 de la Consellería de Trabajo

  D.O.G 219 (18.10.95)
- *Condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución*

  Decreto 275/2001 de 4 de octubre de la Consellería de Industria e Comercio

  D.O.G 207 (25.10.01)

3.7. HABITABILIDAD

- *Normas de Habitabilidade de vivendas de Galicia*

  Decreto 29/2010 de 4 de marzo de la Consellería de Medio Ambiente,

  Territorio e Infraestructuras

  D.O.G 53 (18.03.10)

3.8. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

- *Lei 7/2008 de protección da paisaxe de Galicia*

  Ley 7/2008 de 7 de julio de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 139 (18.07.08)
- *Decreto 74/2006 polo que se regula o consello galego de medio ambiente e desenvolvemento sostible*

  Decreto 74/2006 de 30 de marzo de 2006 de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 84 (03.05.06)
- *Evaluación del impacto ambiental para Galicia*

  Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 188 (25.09.90)
- *Evaluación de la incidencia ambiental*

  Decreto 133/2008 de 12 de junio de la Consellería de Medio Ambiente

  D.O.G 126 (01.07.08)
- *Ley de protección del ambiente atmosférico de Galicia*

  Ley 8/2002 de 18 de diciembre de 2002 de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 252 (31.12.02)
- *Conservación de la naturaleza*

  Ley 9/2001 de 21 de agosto de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 171 (04.09.01)
- *Ampliación de las funciones y servicios de la administración del estado traspasados a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de conservación de la naturaleza*

  Real Decreto 1082/2008 de 30 de junio del Ministerio de las Administraciones Públicas

  D.O.G 126 (01.07.08)

3.9. REDACCIÓN DE PROYECTOS

- *Directrices de ordenación del territorio*

  Decreto 19/2011 de 10 de febrero de la Consellería de Medio Ambiente,

  Territorio e Infraestructuras

  D.O.G 36 (22.02.11)
- *Ley 18/2008 de vivienda de Galicia*

  Ley 18/2008 de 29 de diciembre de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 13 (20.01.09)
- *Ley de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia*

  Ley 9/2002 de 30 de diciembre de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 252 (31.12.02)

  Ley 2/2010 de 25 de marzo de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 61 (31.03.10)
- *Ley de ordenación del territorio de Galicia*

  Ley 10/1995 de 23 de noviembre de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 233 (05.12.95)
- *Modificación de la ley 9/2002 de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia*

  Ley 15/2004 de 29 de diciembre de la Consellería de la Presidencia

  D.O.G 254 (31.12.04)

- *Medidas urgentes en materia de vivienda y suelo por la que se modifica la Ley 9/2002 de 30 de diciembre de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia*
  Ley 6/2008 de 19 de junio de la Consellería de la Presidencia
  D.O.G 125 (30.06.08)
- *Circulares informativas sobre la ley de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia:*
  Circular informativa 1/2003 de 31 de julio sobre las explotaciones agrícolas y ganaderas existentes antes de la entrada en vigor de la nueva
  D.O.G 150 (05.08.03)
  Circular informativa 2/2003 de 31 de julio de 2003 sobre el régimen de autorizaciones en suelo rústico de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda
  D.O.G 150 (05.08.03)
  Circular informativa 3/2003 de 31 de julio sobre el régimen de autorizaciones para edificar en núcleos rurales de municipios sin planeamiento de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda
  D.O.G 150 (05.08.03)
- *Orden de 1 de agosto de 2003 por la que se define la explotación agropecuaria familiar y tradicional para los efectos de lo indicado en la Ley 9/2002 de 30 de diciembre de la Ley de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia de la Consellería de Política Agroalimentaria y Desarrollo Rural*
  D.O.G 148 (01.08.03)
- *Medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y protección del litoral de Galicia*
  Ley 6/2007 de 11 de mayo de la Consellería de la Presidencia
  D.O.G 94 (16.05.07)
- *Reglamento de disciplina urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley del suelo de Galicia*
  Decreto 28/1999 de 21 de enero de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y vivienda
  D.O.G 32 (17.02.99)

3.10. RESIDUOS

- *Regulación del régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y registro general de productores y gestores de residuos de Galicia*
  Decreto 174/2005 de 9 de junio de la Consellería de Medio Ambiente
  D.O.G 124 (29.06.05)
- *Residuos de Galicia*
  Ley 10/2008 de 3 de noviembre de la Consellería de la Presidencia
  B.O.E 294 (06.12.08)

3.11. SEGURIDAD Y SALUD

- *Crea el registro de coordinadores y coordinadoras en materia de seguridad y salud en las obras de construcción*
  Decreto 153/2008 de 24 de abril de la Consellería de Trabajo
  D.O.G 145 (29.07.08)
- *Comunica los lugares de habilitación y da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación*
  Resolución de 31 de octubre de 2007 de la Dirección General de Relaciones laborales
  D.O.G 220 (14.11.07)

ANEJO Nº 16:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la justificación razonada del cumplimiento de la legislación vigente con respecto a protección del medio ambiente.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, supone la derogación de los documentos que se enumeran a continuación, convirtiéndose en el documento base de regulación en materia de evaluación ambiental. Así, la aprobación de dicha ley ha supuesto la derogación de:

- La *Ley 1/1995*, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia, en su capítulo IV, título II "*De la evaluación de incidencia ambiental*". Además, también modifica sus artículos 2, 5, 31, 33, 40 y 45.
- *El Decreto 44/1990, de 13 de septiembre*, de evaluación de impacto ambiental para Galicia.
- *El Decreto 1333/2008, de 12* de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.

Por otro lado, la normativa básica que regula la Evaluación Ambiental a nivel estatal es la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental. Mientras que, a nivel europeo, es de aplicación la Directiva 2014/52/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La normativa de aplicación vigente a nivel autonómico y estatal no incluye, entre las actividades sujetas al procedimiento de evaluación de incidencia ambiental recogidas en sus anexos correspondientes, ninguna de las actuaciones que será necesario llevar a cabo para la ejecución del Proyecto, así como tampoco incluye la tipología de edificación definida en el mismo. De esta manera, se concluye que no será necesario el estudio de impacto ambiental para este tipo de proyecto.

Asimismo, cabe destacar que la ejecución del proyecto no afectará a ningún espacio recogido en la Red Natura 2000.

ANEJO Nº 17: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por substancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. NORMATIVA APLICABLE

Aparte del citado R.D. 105/2008, de carácter nacional, es de obligado cumplimiento el Decreto 174/2005 de 9 de Julio, que regula en régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de residuos de Galicia.

3. TIPOS DE RESÍDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se muestran a continuación los tipos de residuos que se prevé generar en obra, clasificados según la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con la Orden MAM/304/2002. En esta relación no se consideran los tipos de residuos cuya cantidad prevista no supere el metro cúbico y que, además, sean considerados como no peligrosos y, por tanto, no precisen tratamiento especial.

3.1. RESÍDUOS DE ENVASES

- 150101 Envases de papel y cartón (Envases de productos y embalajes).
- 150110 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o que estén contaminados por ellas (Envases de desencofrantes).

3.2. RESÍDUOS DE LA CONTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN

Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos:

- 17 01 01 Hormigón.

Madera, vidrio y plástico:

- 17 02 01 Madera (Encofrados).

Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados:

- 7 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el cód. 17 03 01.

Metales:

- 17 04 05 Acero.

Otros residuos de construcción y demolición:

- 17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas (desencofrantes, ceras, grasas).

3.3. RESÍDUOS MUNICIPALES

- 20 03 01 Mezclas de residuos municipales (Residuos generados por los trabajadores).

4. ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES PREVISTAS DE RESÍDUOS

Las cantidades desglosadas de residuos generados en la obra se detallan en el apartado de mediciones de este anejo.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACÓN DE RESÍDUOS

Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Se almacenarán los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Aligeramiento de envases.
- Empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc.
- Optimización de la carga en los palés.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de productos.
- Empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc.).

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESÍDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metales: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUOS	TOTAL RESIDUO OBRA (T)	UMBRAL SEGÚN NORMA (T)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	633,21	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos	83,15	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales	30,95	2,00	OBLIGATORIA
Madera	0,95	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,08	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1,41	0,50	OBLIGATORIA
Papel y Cartón	0,71	0,50	NO OBLIGATORIA

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

Se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

7. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuestoen el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

8. VALORACIÓN ECONÓMICA

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de NUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (9.367,70 €)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

1. DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.la) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte (según el R.D. 105/2008):

aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD´s y el poseedor de RCD´s.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra deconstrucción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licenciaurbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos. El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD

3.1. GESTIÓN DE RESÍDUOS EN GENERAL

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

- La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.

- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

3.2. RETIRADA DE RESÍDUOS EN OBRA

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.3. SEPARACIÓN DE RESÍDUOS EN OBRA

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas deprotección y seguridad adecuada, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

- Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

- Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

3.4. ALMACENAMIENTO DE RESÍDUOS EN OBRA

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

- Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

- Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estará etiquetados según normativa.

- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS

- El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de losresiduos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. Debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

- El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

3.6. DESTINO FINAL DE LOS RESÍDUOS

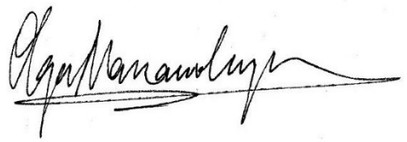
- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

- Para los RCD´s que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto



Olga Navarro Campo

PRESUPUESTO

1. OBJETO

El objetivo del presente anejo es conocer el presupuesto final de la gestión de residuos así como también conocer des glosadamente los gastos que cada partida tiene, con el fin de anticiparse y organizarse de una forma más eficiente de cara a la ejecución de dicho proyecto m^3

2. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS EN OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

MATERIAL SEGÚN ORDEN MINISTERIAL MAM/304/2002 Operaciones de Valorización y Eliminación de Residuos Y Lista Europea de Residuos	CODIGO LER	DENSIDAD APARENTE (T/m^3)	PESO (t)	VOLUMEN m^3
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,68	11975,376	7128,2
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera	17 02 01	1,10	0,9504	0,864
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,0072	0,012
Aluminio.	17 04 02	1,50	2,25	1,5
Hierro y Acero.	17 04 05	2,10	7,707	3,67
Metales Mezclados.	17 04 07	1,50	11,31	7,54
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	9,675	6,45
3 Papel y Cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,705	0,94
4 Plástico				
Plástico.	17 02 02	0,600	1,4124	2,354
5 Vidrio				
Vidrio	17 02 03	1,00	0,078	0,078
6 Yeso				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	0,90	0,0801	0,089
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03,	17 06 04	0,60	0,1278	0,213
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	189	126
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	24,183	16,122
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arean, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	13,8195	9,213
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1,52	0,95
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	633,21	422,14
3 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	9,48	6,32
4 Ladrillos, tejas y matariales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	68,3375	54,67
Tejas y Materiales Cerámicos.	17 01 03	1,25	14,8125	11,85
RCD Potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,324	0,36

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

MATERIAL SEGÚN ORDEN MINISTERIAL MAM/304/2002 Operaciones de Valorización y Eliminación de Residuos Y Lista Europea de Residuos	PESO (t)	VOLUMEN m^3
RCD de Nivel I		
Tierras y pétreos de la excavación	11975,376	7128,200
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,950	0,864
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	30,949	19,172
4 Papel y Cartón	0,705	0,940
5 Plástico	1,412	2,354
6 Vidrio	0,078	0,078
7 Basuras	213,311	142,335
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arean, grava y otros áridos	15,340	10,163
2 Hormigón	633,210	422,140
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	83,150	66,520
4 Piedra	9,480	6,320
RCD Potencialmente Peligrosos		
1 Otros	0,384	0,043

3. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

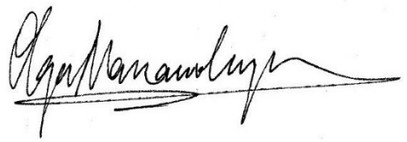
En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	3113,393	1853,210	4,00		
Total Nivel I				7.412,84	0,78
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétrea	4,799	3,169	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	7,392	6,312	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,324	0,36	10,00		
Total Nivel II	12,515	9,841		98,41	0,01
Total				7.511,25	0,79
Notas:					
(1) Entre 40,00€ y 60.000,00€.					
(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.					
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
Concepto				Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.				1.856,45	0,19

TOTAL:	9.367,70	1,77

A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto



Olga Navarro Campo

ANEJO Nº 18:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El presente el Estudio de Seguridad y Salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el finde cumplir con la legislación vigente en la materia que menciona, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al ser obra pública.

Por otra parte, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación, se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar y garantizar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las condiciones siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450.759,08€.
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) igual O superior a 20.
- Volumen de mano de obra superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.
- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

1.2. CONTENIDO

El Estudio de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la Identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

1.2.1. MEMORIA

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

1.2.2. PLANOS

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de Las protecciones

adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.2.3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

1.2.4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración. El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

1.2.5. ANEJOS

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

1.3. ÁMBITTO DE APLICACIÓN

La aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.4. VARIACIONES

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.5. AGENTES INTERVINIENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Olga Navarro, Estudiante
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Olga Navarro, Estudiante
Contratistas y subcontratistas	Empresa constructora
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	Olga Navarro, Estudiante

2. MEMORIA INFORMATIVA

2.1. DATOS GENERALES

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

Cubierta para instalaciones deportivas en Brión

AUTOR DEL PROYECTO

La autora del proyecto en ejecución es Olga Navarro Campo

EMPLAZAMIENTO

Lugar de Cabreiros, Municipio de Brión, A Coruña

PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de 953.629,74 euros.

PARCELA Y ACTUACIÓN

La superficie de la parcela es de 11936 m^2 y la superficie de actuación de 3677.1960 m^2. El número de plantas bajo rasante es 1 y sobre rasante es 1.

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de la obra es de 6 MESES.

CENTROS DE ASISTENCIA MÁS CERCANOS

NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA
Primeros Auxilios	Botiquín Portátil	En Obra
Primaria (PAC)	Centro Salud Bertamirans Travesía Pedregal, 10 981 95 27 94	3,40 km
Especializada (Urgencias)	Hospital Clínico Universitario de Santiago-CHUS Rúa da Choupana s/n 981 95 00 00	14,00 km

Existirá en obra, en los lugares visibles de los tablones de anuncios de la oficina de obra, de los vestuarios y del comedor una relación de direcciones y teléfonos de emergencia de las mutuas de cada una de las subcontratas.

2.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

2.2.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de los botiquines necesarios, conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R.D. 486/1997 de Lugares de Trabajo. Se colocarán en la caseta de oficinas y en la del encargado, y existirá un cartel indicativo de la existencia del mismo.

2.2.2. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá haber pasado un reconocimiento médico previo, y que será repetido en el período de un año. Todo ello en cumplimiento de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y del Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Madrid (BOCM 7/7/99).

2.3. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se considera que las causas que puedan originar un incendio están relacionadas con la existencia de alguna fuente de calor (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto alguna sustancia combustible (encofrados de madera, parqué, carburante, pinturas o barnices, etc.). Por lo que se realizará una comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de toda la ejecución de la obra, situando este tipo de acopio en planta más baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los considerados en presupuesto.

Igualmente se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden.

Deberá existir la debida señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de los extintores, camino de evacuación, etc.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

2.3.1. CUADRO ELÉCTRICO

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO_2 junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

2.3.2. ZONAS DE ALMACENAMIENTO

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante.

Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

CLASE DE FUEGO	MATERIALES A EXTINGUIR	EXTINTOR RECOMENDADO
A	Materiales solidos que forman brasas Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.)	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.) Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Agua, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

2.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Para la prevención de riesgos de daños a terceros han de tomarse las siguientes medidas:

- Señal indicadora de peligro en las proximidades de la obra.
- Vallado y señalización de la obra.
- Señal indicadora de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Señal indicadora de entrada y salida de vehículos.
- Marquesina de protección contra caída de objetos, cuando sea necesaria.
- Limitador de giro en grúa torre para evitar "el barrido" de la misma fuera de los límites del vallado de obra.

2.5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Asimismo, y como complemento de dicha información, se pedirá al Instituto de Seguridad y Salud que cualquiera de sus técnicos asesores imparta un cursillo al personal existente en la obra.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

2.6. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

2.6.1. INSTALACIÓN ELÁCTRICA

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra: interruptores, toma de corriente, cables, prolongadores o alargadores, instalación de alumbrado.

2.6.1.1. TOMAS DE CORRIENTE

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina- herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

2.6.1.2. INTERRUPTORES

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

2.6.1.3. CABLES

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

2.6.1.4. PROLONGADORES O ALARGADORES

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

2.6.1.5. INSTALACIÓN Y ALUMBRADO

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

2.6.1.6. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

2.6.1.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

2.6.2. INSTALACIÓN DE AGUA

Para el suministro de agua potable, tanto para las necesidades de la propia obra como para los servicios higiénicos y de bienestar, se deberá solicitar a la Compañía suministradora el enganche oportuno, procediendo a la instalación del contador general, y a partir del cual se creará una red interior de distribución de agua por toda la obra, a base de tubería de PVC de alta presión rígido.

En cada punto de consumo se dotará de una llave de corte y un grifo con racor adaptado para la posible utilización de una manguera.

En el caso de que las mangueras discurran por zonas de tránsito, bien de maquinaria o peatonal, se dispondrá para su protección canaletas prefabricadas a tal efecto.

2.6.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La instalación de la red de saneamiento provisional para la evacuación de aguas fecales de los servicios higiénicos y de bienestar se realizará a cualquiera de los pozos existentes. La red de saneamiento provisional se creará con tubería de PVC de 110 mm de diámetro. Esta tubería se protegerá adecuadamente para evitar tropezones y roturas no deseadas.

2.6.4. CASETA PARA DESPACHO DE OFICINAS

Se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales para despacho de oficina que vayan a instalarse en la obra. En caso de que lleven aseos incorporados, se realizará la red de saneamiento para la evacuación de las aguas residuales procedentes de los mismos hasta la red general de alcantarillado.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una superficie horizontal y libre de obstáculos.

2.6.5. CASETA PARA ALMACÉN DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y ÚTILES

Estas casetas deben situarse, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m del edificio en construcción o de cualquier otra caseta. Si no es posible mantener estas distancias, los materiales que componen la caseta serán incombustibles.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una superficie horizontal y libre de obstáculos.

Se tomarán, con carácter general, las siguientes medidas preventivas:

- Los distintos materiales, herramientas y útiles se almacenarán en recintos separados para los distintos oficios en los que vayan a utilizarse.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los productos, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos, para evitar posibles derrames.
- Estarán debidamente señalizadas según la normativa vigente en la materia.
- Se establecerán, en el correspondiente plan de emergencia de esta obra, las actuaciones y normas de seguridad a adoptar en caso de emergencia en las casetas para almacén de materiales, herramientas y útiles.

2.6.6. ZONA DE ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

2.6.7. ZONA DE ALMACENAMIENTO DE RESÍDUOS

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.

- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

2.6.8. SILO DE CEMENTO

Para su ubicación y posterior utilización, se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a las medidas de seguridad a adoptar durante las operaciones de montaje, uso y retirada de la instalación.

2.6.9. GRÚA TORRE

Para su ubicación y posterior utilización, se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a las medidas de seguridad a adoptar durante las operaciones de montaje, uso y retirada de la instalación.

2.7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Según recomendaciones de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre el RD. 486/1997 de Lugares de trabajo, las dotaciones de las distintas instalaciones serán las siguientes:

- Dotación de aseos:
  - Retretes con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas. En cabina aislada, con puertas con cierre interior. 1 porcada 25 trabajadores hombres, y uno por cada 15 mujeres.
  - 1 Lavabo por cada 10 trabajadores.
  - 1 Ducha por cada 10 trabajadores.
  - Dispondrán de calentador, jabón, espejo y toallas o secadores.

- Dotación de los vestuarios:
  - Taquillas individuales metálicas provistas de llave y bancos de madera. 1 taquilla por trabajador.
  - Espejos de dimensiones adecuadas. 1 por cada 25 trabajadores.

Normas generales de limpieza:

- Los suelos, paredes y techos, de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los bancos, mesas, taquillas, calienta comidas y resto de complementos aptos para su utilización.
- Todas las estancias citadas, estarán convenientemente dotadas de luz y de calefacción.
- En el exterior, y de forma bien visible, se colocará la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las “Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras” contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

2.7.1. VESTUARIOS

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

2.7.2. ASEOS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

2.8. INSTALACIÓN DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

2.8.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

2.8.2. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

2.8.3. PRESENCIA DE LOS RECUROS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2.8.4. LLAMADAS EN CASO DE EMERGENCIA

En caso de emergencia, por accidente, incendio, etc.. llamar al **112** .

ASPECTO QUE DEBE COMUNICAR UNA PERSONA QUE REALIZA UNA LLAMADA AL TELEFONO DE EMERGENCIAS	
Espedificar despacio y con voz muy clara	
¿QUIEN LLAMA?	Nombre completo y cargo que desempeña en la obra
¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?	Identificación del emplazamineto de la obra
¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?	Personas implicadas, heridos, acciones emprendidas

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA	
AMBULANCIAS	061
BOMBEROS	080 o 085
POLICÍA NACIONAL	091
POLICÍA LOCAL	981 893 474
GUARDIA CIVIL	629 87 15 42
MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO	XXX XXX XXX

2.9. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGUIRDAD

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONEN LA OBRA

Los capítulos en que dividimos la obra en este apartado son:

- Acondicionamiento del terreno.
- Cimentaciones.
- Estructuras de hormigón armado.
- Estructura de acero.
- Estructuras de madera.
- Cubierta.
- Pavimentación.
- Instalaciones.
- Cerramientos.
- Urbanización exterior.

En cada uno de estas unidades constructivas se establecerá la siguiente metodología expositiva:

- Descripción de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes.
- Normas básicas de seguridad.
- Protecciones personales.
- Protecciones colectivas.

3.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Los trabajos consistirán la excavación de zanjas y pozos para la realización de las distintas actuaciones posteriores del proyecto. Se utilizará una motosierra a gasolina de 2 kW de potencia, una pala cargadora sobre neumáticos, retroexcavadora hidráulica, rodillo vibrante de guiado manual y camión basculante.

3.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a zanjas y pozos.
- Atropellos y atrapamiento por maquinaria.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Salpicaduras de materiales.
- Sobreesfuerzo.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas Sobre Objetos.

3.1.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
- Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales durante la ejecución de las obras.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de las demoliciones, estando alejados los trabajadores lo suficiente.
- Uso de bolsas portaherramientas.
- Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.

3.1.3. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.
- Tapones para los oídos.

3.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuad mantenimiento

3.2. CIMENTACIONES

3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Primero se efectuarán las cimentaciones del sótano, constarán de zapatas corridas, sobre las que se apoyarán los muros de contención de tierras que conforman el sótano. Posteriormente a las zapatas corridas, se ejecutarán los mencionados muros, este proceso se detalla un par puntos más adelante en “estructura de hormigón armado”

Finalmente, dentro de este proceso, se ejecutarán las cimentaciones de la cubierta, que constarán de zapatas aisladas de hormigón armado con vigas de atado. Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes: extendido de hormigón de limpieza, fabricación y colocación de armaduras y juntas de hormigonado y por último hormigonado.

3.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a zanjas y pozos.
- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas o armaduras.
- Vuelco de maquinaria.

- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.

3.2.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGUIRDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de armadura y tubos.
- Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la jaula.
- Montaje de jaulas de armadura en trenes de borriquetas adecuadas.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.

3.2.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.

3.2.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.

3.3. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Hormigonadas las zapatas corridas del sótano, se levantará la estructura usando una pequeña cimbra con encofrado para los muros. El hormigón será suministrado, desde una central de hormigonado, y distribuido por bombeo. La maquinaria a utilizar será el vibrador de aguja.

3.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria.
- Caídas de altura, en las fases de encofrado.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en los forjados.
- Electrocuciones por contacto indirecto.
- Salpicaduras de materiales y cemento a los ojos.

3.3.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Los puntos de suspensión del elemento prefabricado en posición horizontal estarán a una distancia de entre 40 y 60 cm de cada uno de los bordes.

- Los operarios no soltarán el elemento prefabricado hasta que se haya asegurado su estabilidad.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- El hormigonado de pilares se realizará desde torretas metálicas correctamente protegidas.
- Para acceder al interior de la obra se usará siempre el acceso protegido.
- Una vez desencofrados los muros y pilares, los materiales se apilarán correctamente y en orden.
- La limpieza y el orden tanto en la planta de trabajo como en la que se está desencofrando es indispensable. Respecto a la madera con puntas debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.
- Normativa concreta para el desencofrado.
- Correcto uso de las grúas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones). Cuando la grúa eleve la ferralla o los prefabricados de hormigón el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Correcto uso de la bomba de hormigonado (eliminación de presiones ante atascos).
- Uso correcto de las sierras de disco.
- Uso de bolsas portaherramientas.

3.3.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para la ferralla.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido de hormigón.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Cinturón de seguridad.

3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- La salida del recinto de la obra hacia la zona de vestuarios, comedores, etc. Estará protegida con visera de madera capaz de soportar una carga de 600 kg/m2.
- Todos los huecos horizontales y verticales estarán protegidos con barandilla de 90 cm de altura y 20 cm de rodapié.

- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- Las barandillas del tipo indicado se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido.
- Viseras de madera (diseño, resistencia).

3.4. ESTRUCTURA DE ACERO

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez ejecutado la estructura de hormigón armado se pasa a la colocación de los pilares de acero, mediante una grúa. Una vez colocados, se vierte un mortero autonivelante en la parte inferior.

3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria.
- Caídas de altura, en las fases de colocación del entramado estructural.
- Pinchazos en manos y pies por causa de puntas en la madera en la fase de fijación de las uniones.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzo.

3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los operarios no soltarán el elemento prefabricado hasta que se haya asegurado su estabilidad.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas elevadoras.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.

3.4.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para la colocación de vigas y pilares.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.

3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último piso con una longitud de voladizo de 2,5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.
- Andamios (diseño, resistencia).
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.

3.5. ESTRURCTURAS DE MADERA

3.5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Tras la ejecución de los pilares de acero, se ejecutará la colocación de todo el entramado estructural de madera sobre el que irá apoyada la cubierta. Para esto será necesaria la utilización de dos grúas autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 T y 27 m de altura máxima de trabajo y una cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo, para la ejecución de las uniones viga-correa.

3.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria.
- Caídas de altura, en las fases de colocación del entramado estructural.
- Pinchazos en manos y pies por causa de puntas en la madera en la fase de fijación de las uniones.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzo.

3.5.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los operarios no soltarán el elemento prefabricado hasta que se haya asegurado su estabilidad.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas elevadoras.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.

3.5.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para la colocación de vigas y pilares.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.

3.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último piso con una longitud de voladizo de 2,5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.
- Andamios (diseño, resistencia).
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.

3.6. CUBIERTA

3.6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En obra se montarán, elevarán y colocarán las partes de la cubierta, los paneles sándwich, para el correcto resguardo de las inclemencias meteorológicas.

3.6.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección.
- Caídas de materiales.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso en los acopios localizados de los materiales ubicados en la misma.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Atropellos por la maquinaria.
- Heridas producidas por materiales.

3.6.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Para el tránsito de personal en la cubierta, se usarán escalas colocadas en el sentido de la mayor pendiente, convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.
- Los trabajadores irán amarrados a la cubierta con dispositivos de retención, además se colocarán sistemas de protección anticaída de objetos de aquellas zonas que se encuentren finalizadas.
- Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para repartir la carga sobre el entramado estructural, situándolos lo más cerca posible de la zona en la que se esté actuando en ese momento en concreto.
- En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.
- Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta.
- Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones).
- Uso de bolsas porta herramientas.

3.6.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.
- Además, para los soldadores, guantes resistentes a altas temperaturas.

3.6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes de la cubierta, con anchura mínima de 60 cm y barandillas de 90 cm de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm de la prolongación del faldón de la cubierta.
- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2,5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

3.7. TABIQUERIA

3.7.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas los procesos de mayor envergadura se pasará a ejecutar los muros de tabiquería interior y demás elementos de albañilería.

3.7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por objetos, máquinas y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

3.7.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.

- Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.
- No se desmontarán las redes horizontales de protección de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramiento de los dos forjados que cada paño de red protege.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles, estarán alimentadas a 24 V, en prevención del riesgo eléctrico. A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíben expresamente los puentes de un tablón.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caídas al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes (o envoltura de P.V.C.) con que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.

3.7.4. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de PVC.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

3.7.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Adecuada limpieza de la zona de trabajo.

3.8. PAVIMENTACIÓN

3.8.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se procederá a la ejecución de la solera de hormigón, tratado mediante las técnicas oportunas y ya comentadas en el pliego de prescripciones técnicas. La maquinaría a utilizar será un minidúmper de descarga frontal, una Regla vibrante de 3 m, fratasadora mecánica de hormigón, un equipo para corte de juntas en soleras de hormigón y un camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.

3.8.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.
- Golpes en las manos.

3.8.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de tubos.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.
- Correcta iluminación.

3.8.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido de hormigón.

3.8.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Adecuada limpieza de la zona de trabajo.

3.9. INSTALACIONES

3.9.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se colocarán las instalaciones correspondientes a la traída y evacuación de aguas y a la iluminación de la pista deportiva y del sótano.

3.9.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y heridas en las extremidades.
- Heridas punzantes.
- Ambientes pulvígenos o tóxicos.
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de
- herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caídas al mismo o distinto nivel.

3.9.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares.
- Señalizaciones correctas.
- Limpieza de los tajos de trabajo.
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles.
- Ventilación natural o forzada.
- Recipiente de disolventes cerrado.
- Prohibición de encender fuego.
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento.
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes.
- Conexiones eléctricas, sin tensión.
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados.

3.9.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco.
- Guantes de goma y de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas.
- Calzado reforzado con puntera de seguridad.
- Gafas.
- Protectores auditivos (tapones y cascos).
- Mascarillas antipolvo.
- Pantallas.
- Mono con protección eléctrica para electricista.

3.9.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo

3.10. CERRAMIENTOS

3.10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Tras la ejecución del grueso de las obras, se procede al cerramiento de las pistas mediante la colocación de una barandilla de metal como se indica en el pliego de prescripciones técnicas. También se procederá a la colocación de las puertas tanto exteriores como interiores, así como de las ventanas.

3.10.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Golpe y corte por la utilización de herramientas
- Golpes en las manos.

3.10.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Correcta iluminación.

3.10.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Guantes de cuero.

3.10.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Adecuada limpieza de la zona de trabajo.

3.11. URBANIZACIÓN EXTERIOR

3.11.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Consiste en la reposición de la zona verde, el camino de accesos para personas con movilidad reducida y la reposición de los tramos de acera que se vean dañados por la ejecución de las obras.

3.11.2. RIESGOS MÁS FRECUETES

- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de barro formado por la tierra vegetal.
- Golpe y corte por la utilización de herramientas.
- Golpes en las manos durante la reposición de aceras y el acceso adoquinado.

3.11.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGUIRDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de materiales y tubos.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Correcta iluminación.

3.11.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Guantes de cuero.

3.11.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Adecuada limpieza de la zona de trabajo.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

Durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta los elementos de seguridad que se deberán dejar colocados para previsibles trabajos posteriores de mantenimiento del edificio, que estén incluidos en el estudio de seguridad y salud y/o proyecto de ejecución.

Con lo expuesto en la presente Memoria, Planos y demás documentación adjunta, se consideran suficientemente definidas las normas y elementos de seguridad a emplear en la obra que nos ocupa, sin perjuicio de todas aquellas medidas que, como consecuencia de situaciones imprevistas, se puedan tomar, en obra, guiados siempre por la experiencia y sentido común, no olvidando nunca la imperiosa necesidad de garantizar la integridad física de todo el personal.

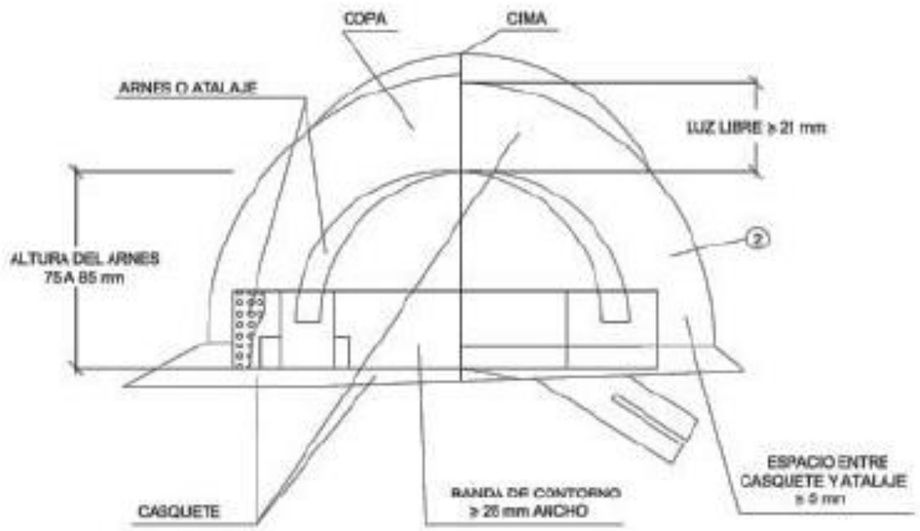
A Coruña, Agosto 2019

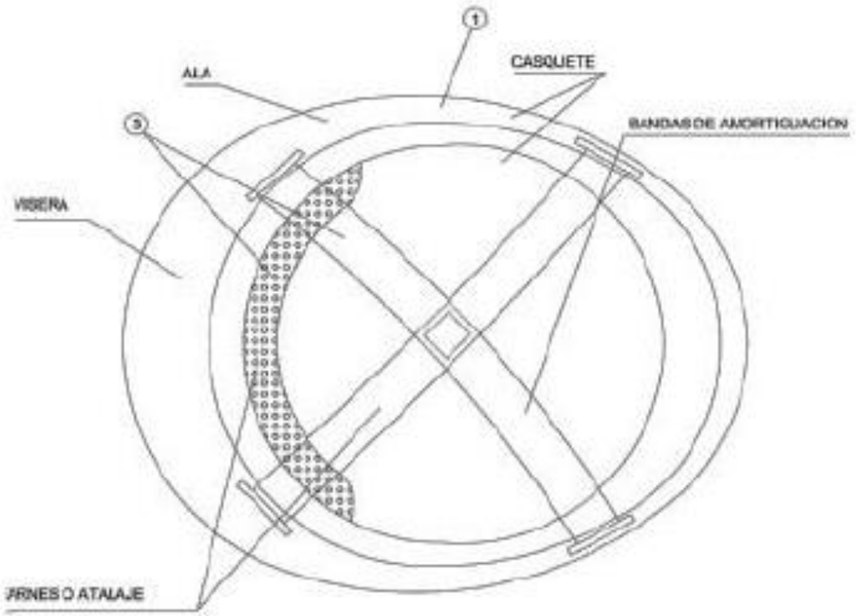
Autora del Proyecto

Olga Navarro Campo

PLANOS

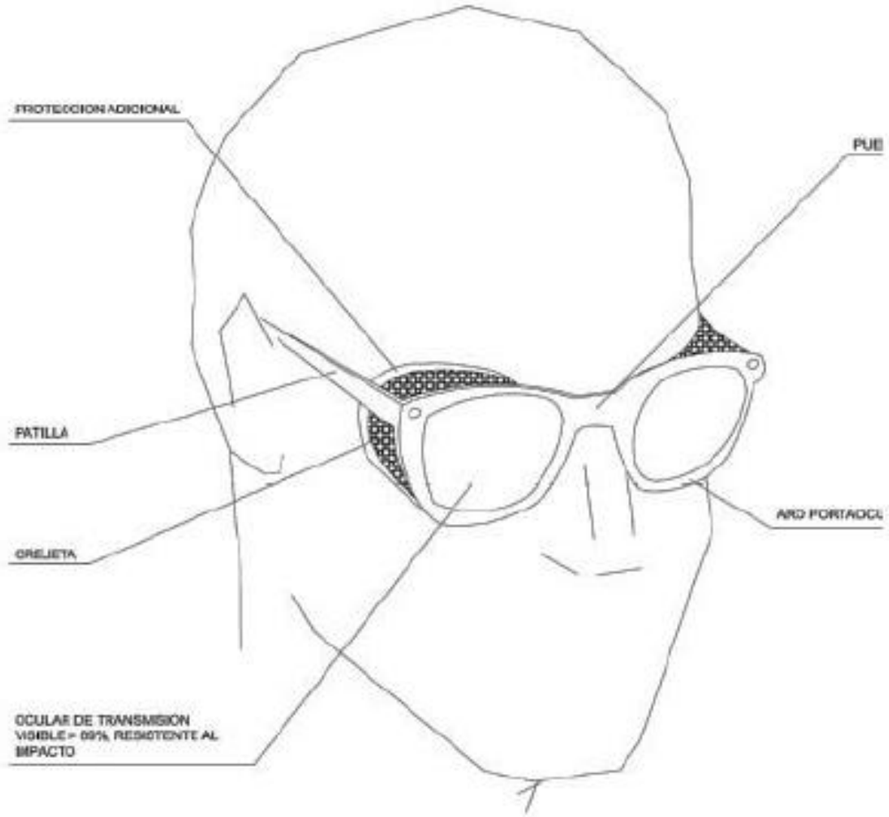
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



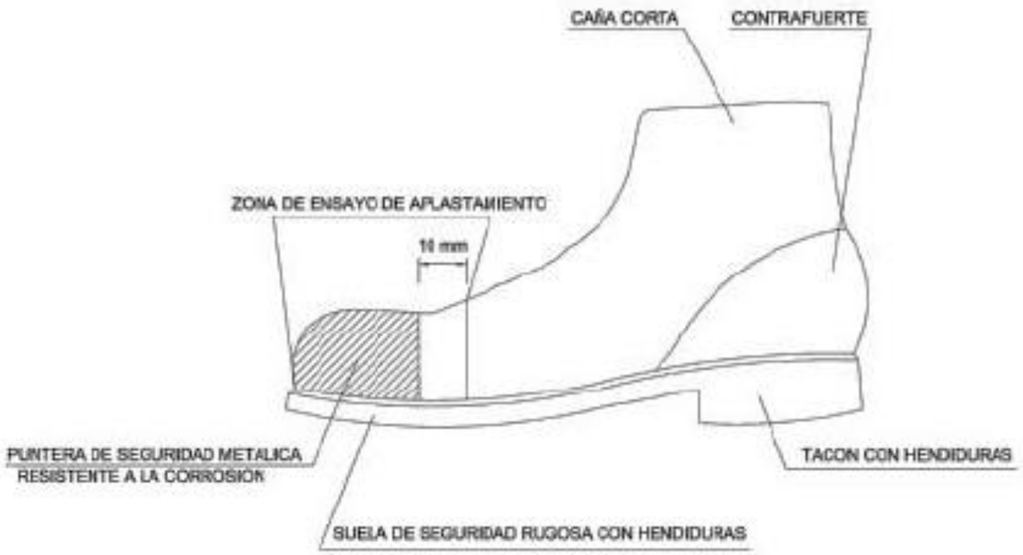


① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE II AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

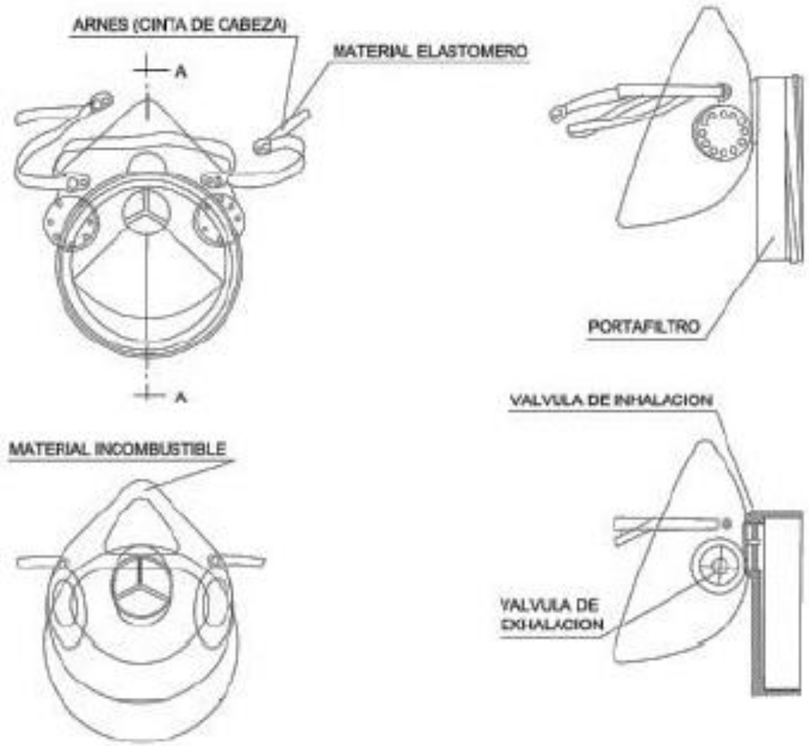
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



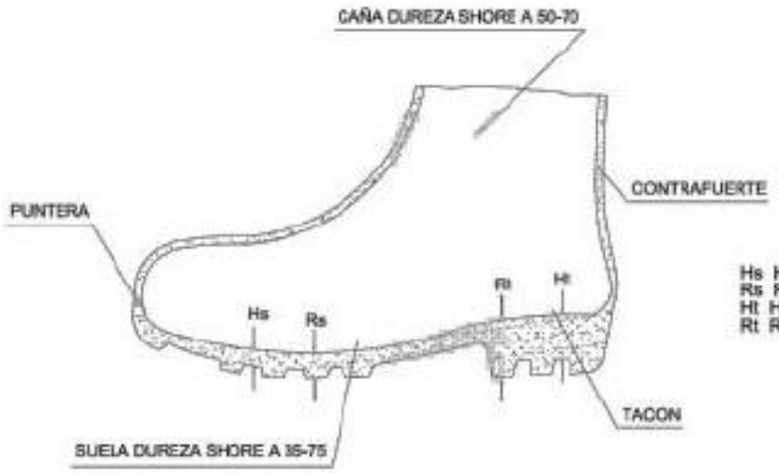
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



MASCARILLA ANTIPOLVO

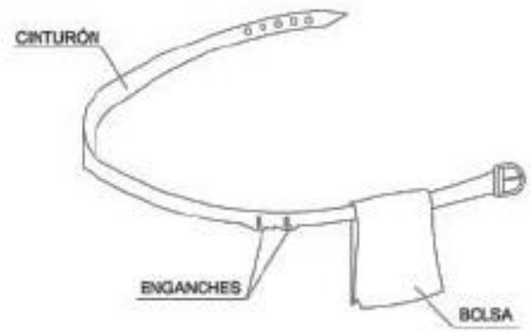


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs Hendidura de la suela = 5 mm.
Rs Resalte de la suela = 9 mm.
Ht Hendidura del tacón = 20 mm.
Rt Resalte del tacón = 25 mm.

PORTAHERRAMENTAS



(1) PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
(2) EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
(3) NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA

MONO DE TRAJABO

PROTECCIONES DE OIDOS

CLASE "A" arnes en la cabeza

CLASE "B" arnes en la nuca

GUANTES PROTECTORES

GUANTES GOMA FINA

GUANTES DIELECTRICOS

GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL

CHALECOS

CORREAJE

MANGUITOS

POLAINAS

PROTECCION CRANEAL

CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III

PANTALLAS DE SEGURIDAD

Pantalla de acetato transparente, con adaptador a casco

Visor abatible

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA

Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

BOTA PARA ELECTRICISTA

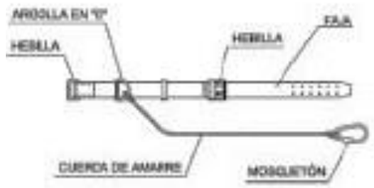
PUNTERA DE PLASTICO.

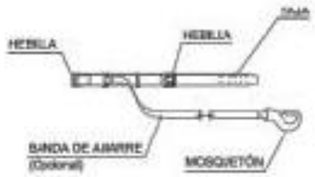
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

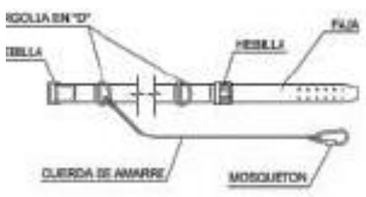
CLASE "A"

TIPO 1

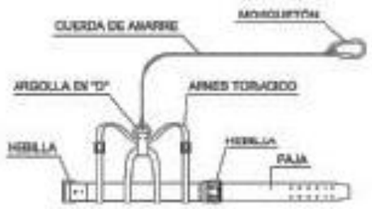




TIPO 2

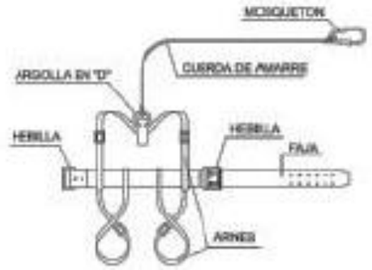


CLASE "C"

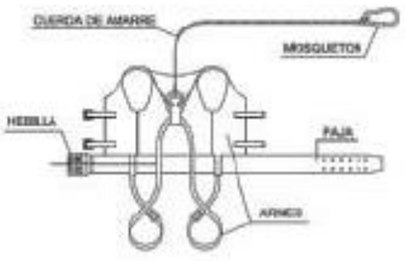


TIPO 1

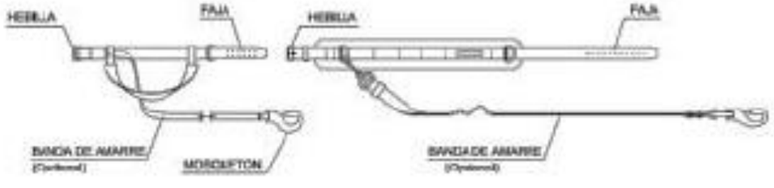
AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)



TIPO 2



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)



LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A",-Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B",-Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

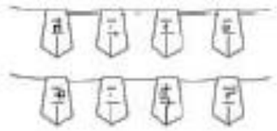
CINTURON DE SUJECION, CLASE "C",-Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.


PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS


PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS


CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE


CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"


CORDON BALIZAMIENTO

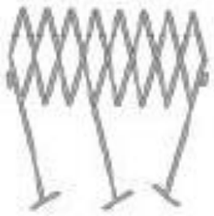

VALLA DE OBRA MODELO 2


VALLA DE OBRA MODELO 1

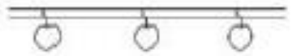

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO


LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE


HITO LUMINOSO

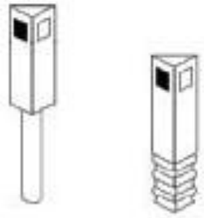

VALLA EXTENSIBLE


VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

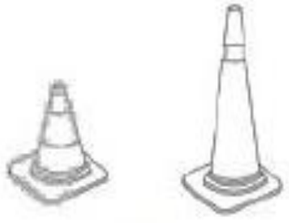

PORTALAMPARAS DE PLASTICO


CORDON BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO


CLAVOS DE DESACELERACION


HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO


CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO


CONOS

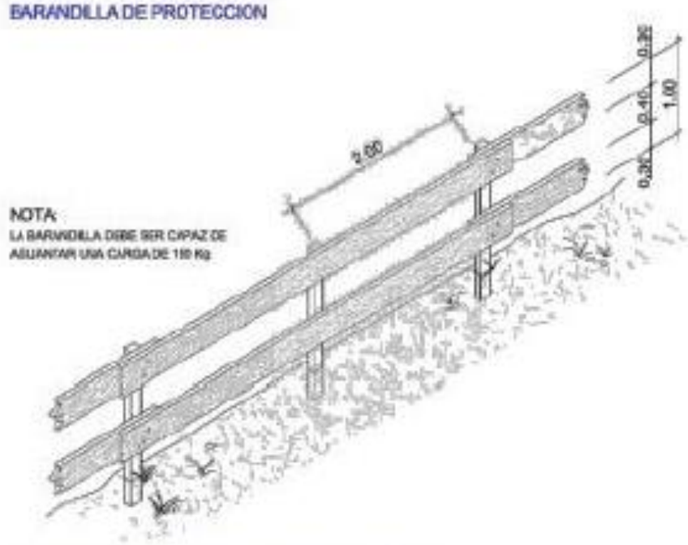

HITOS DE PVC

PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION

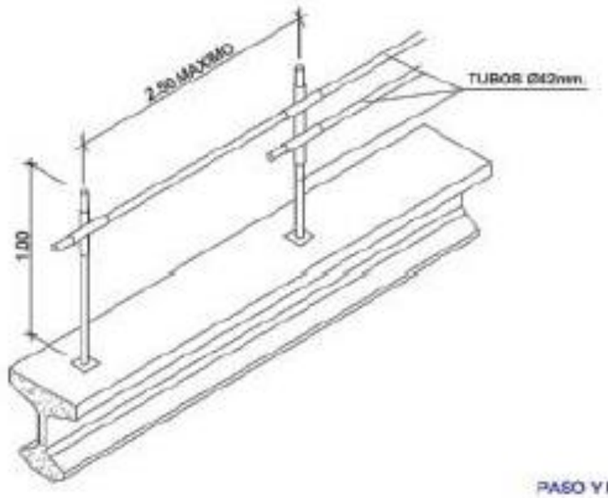
LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-IC "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-IC "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)

PROTECCIONES COLECTIVAS

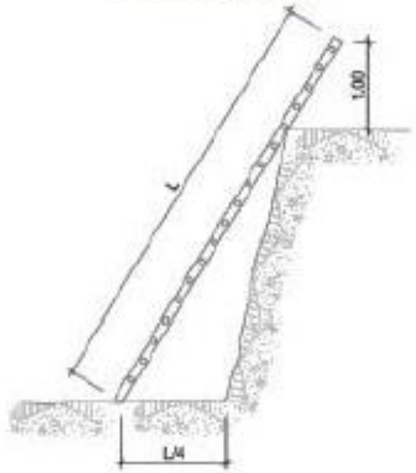
BARANDILLA DE PROTECCION



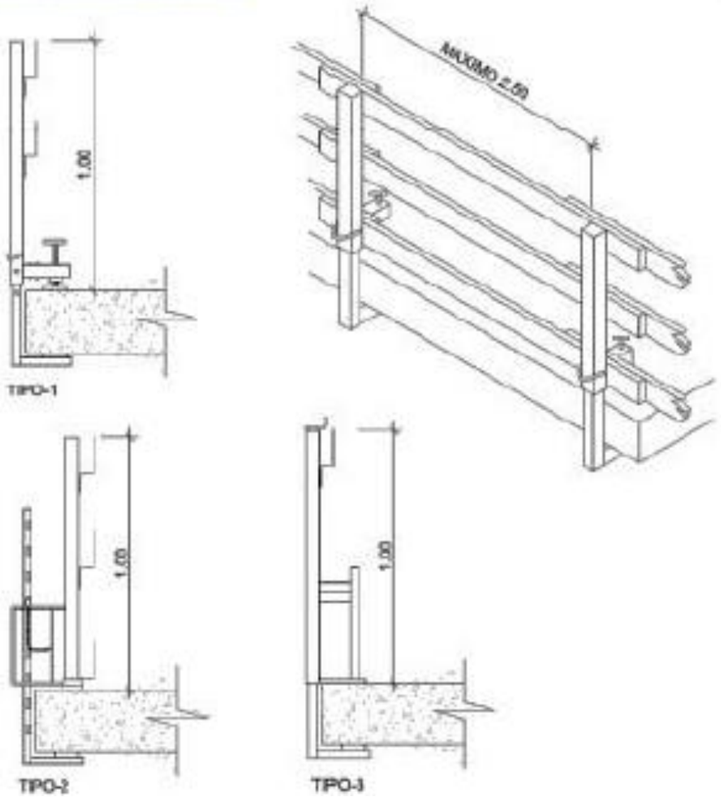
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



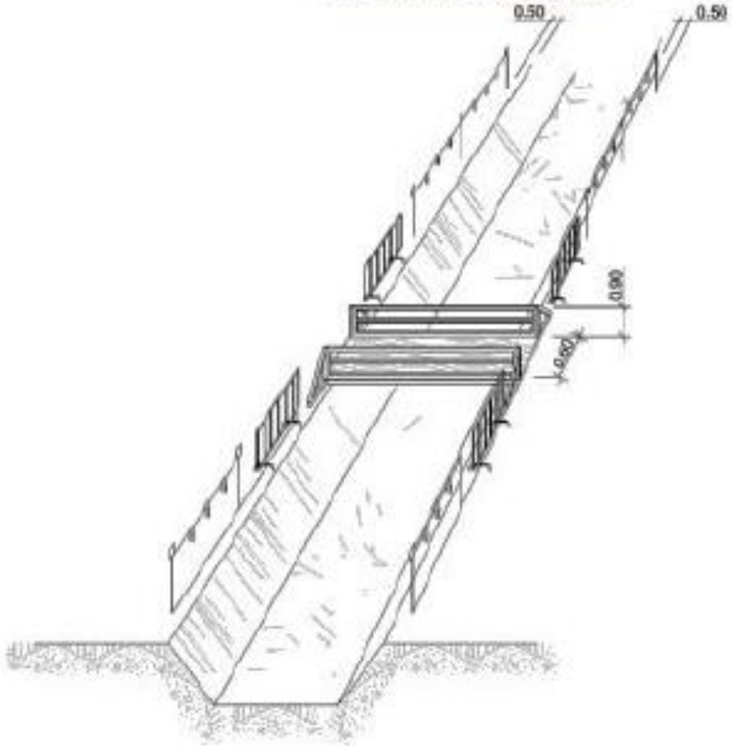
ESCALERAS DE MANO



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



PASO Y PROTECCION EN ZANJAS



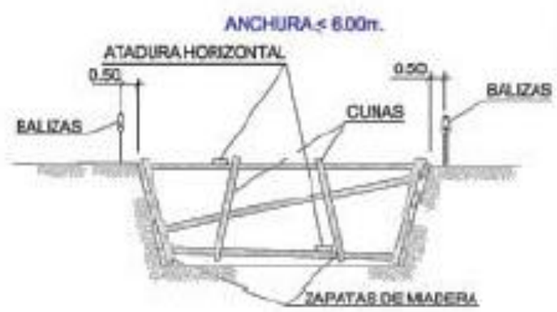
NOTA:

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

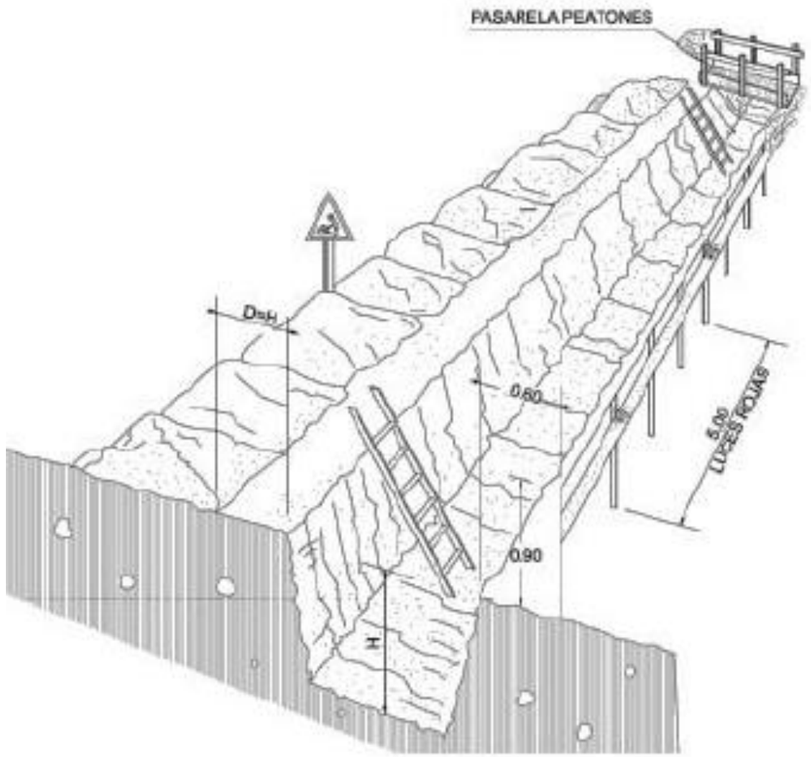
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

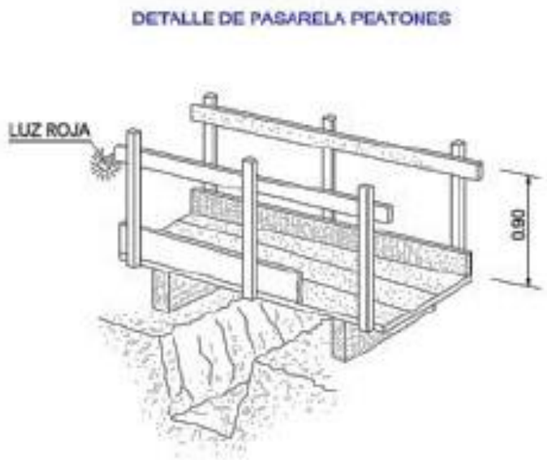


LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCIENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO

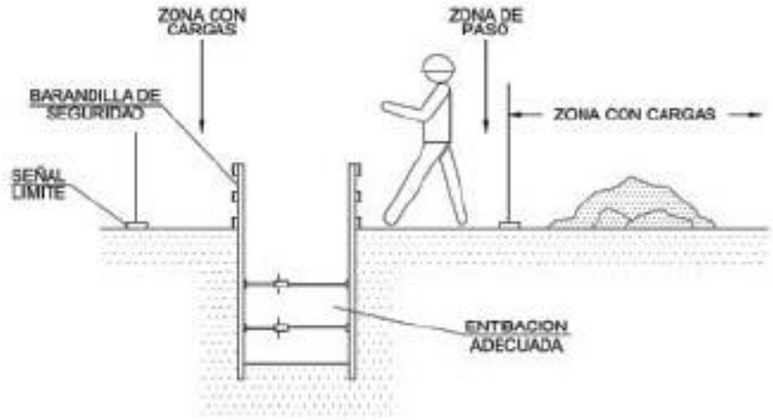
LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION. DESPUES LOS MAS BAJOS.

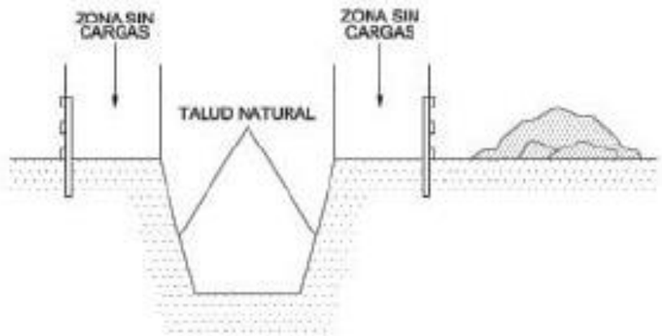
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS

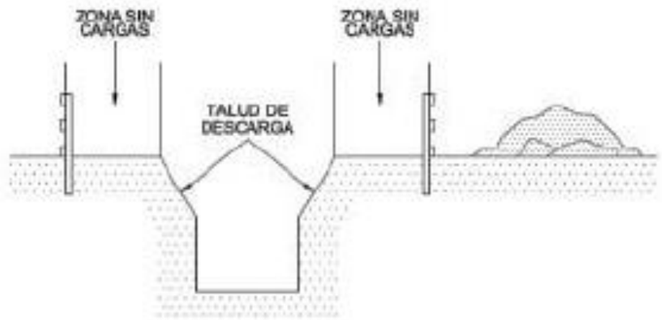




PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS

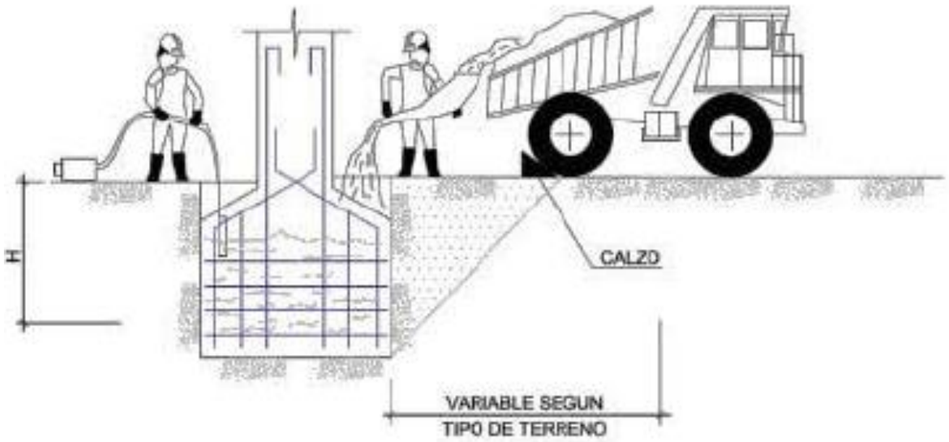




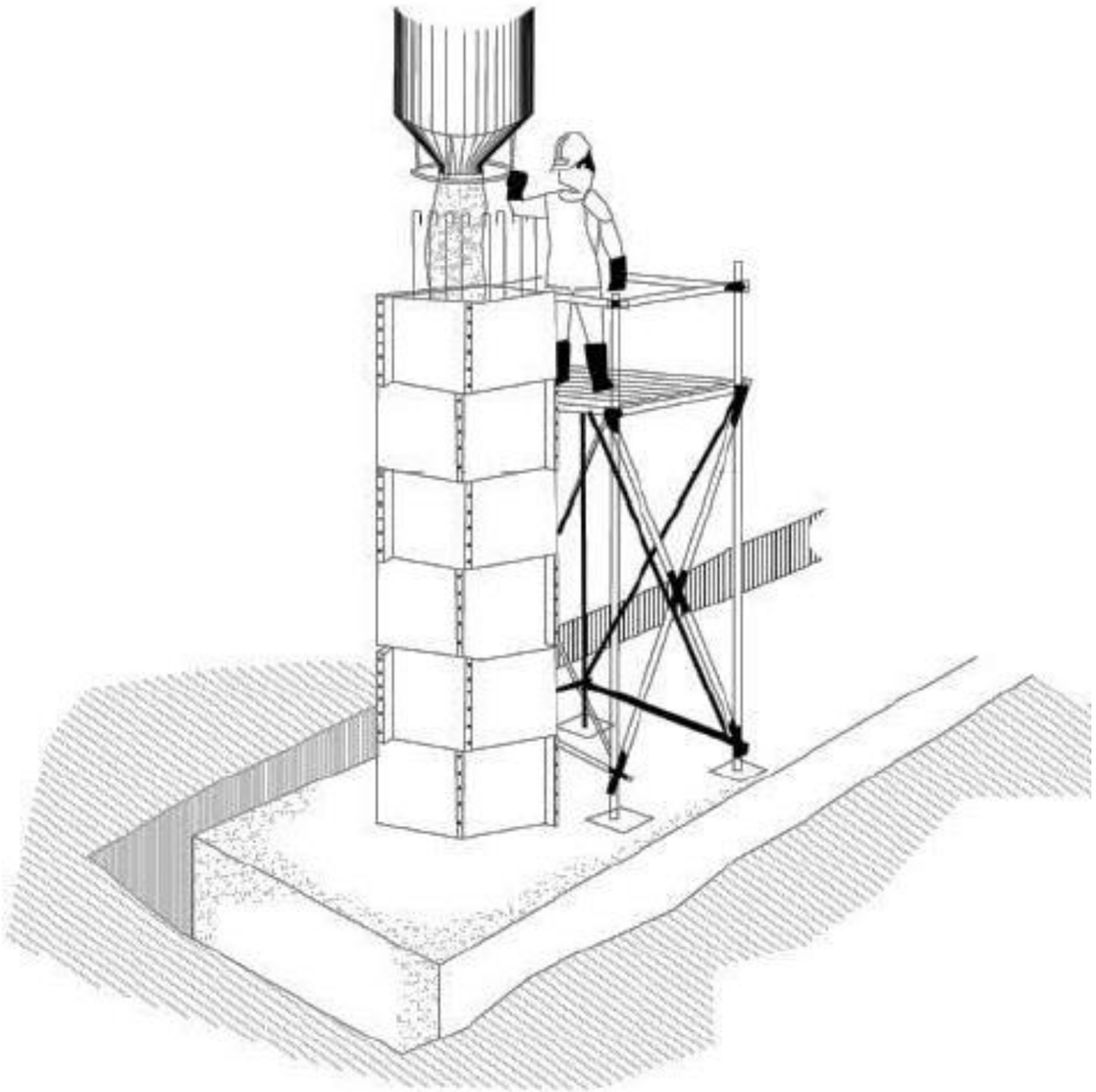


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

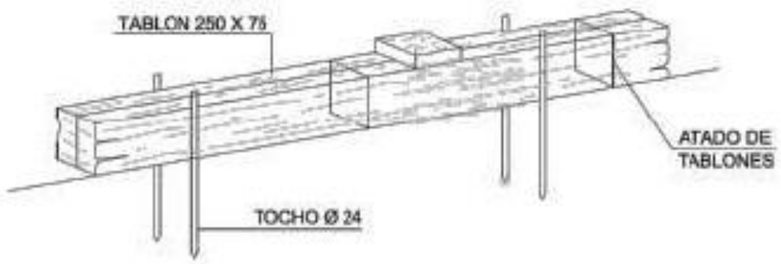
CONJUNTO

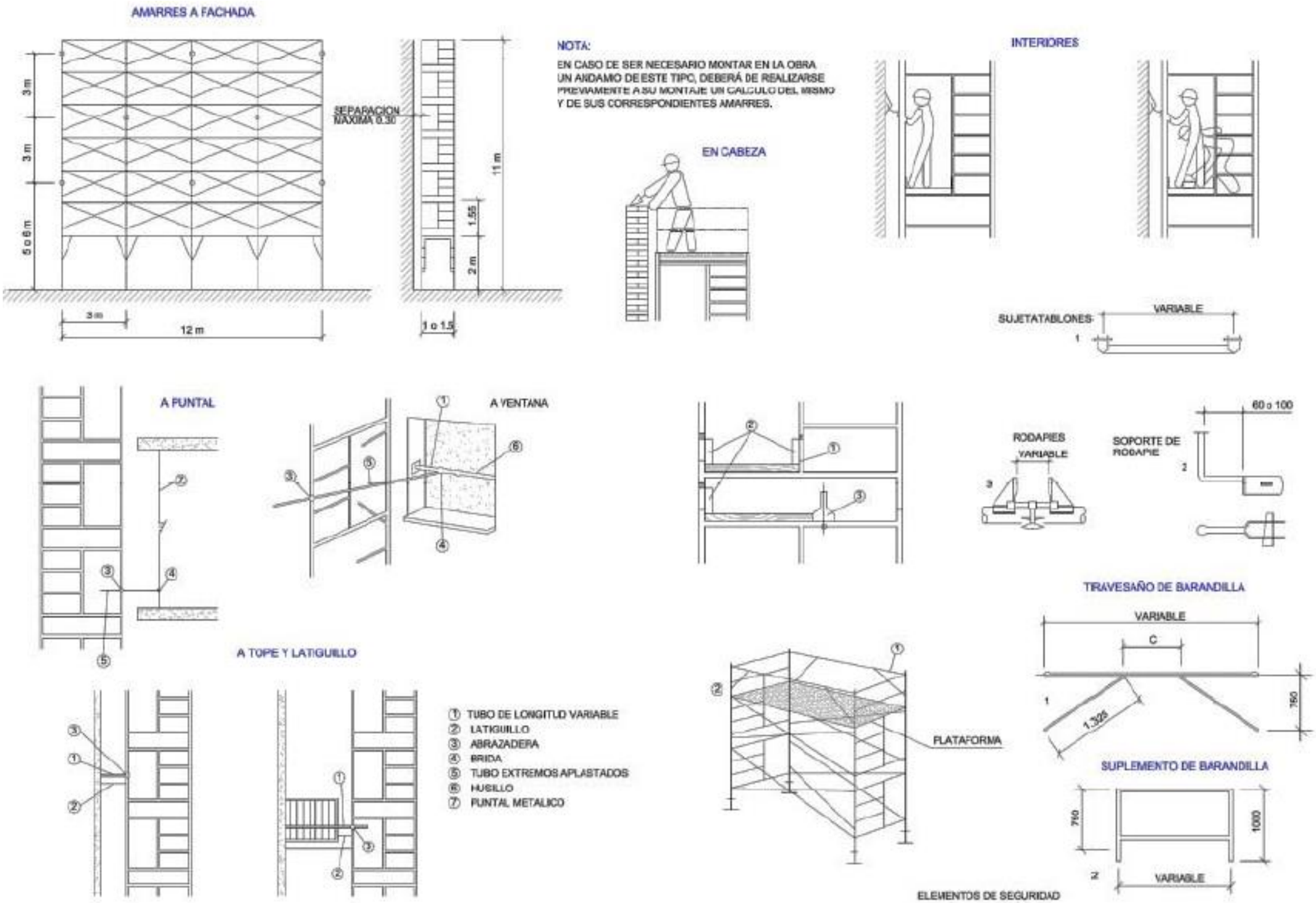


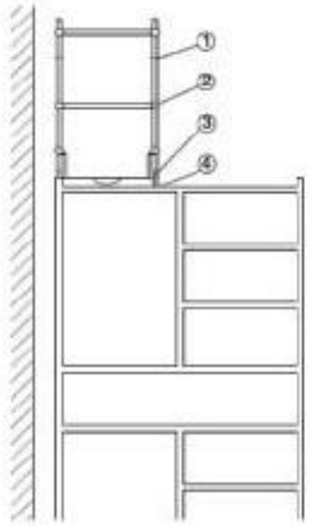
ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



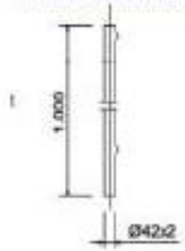
DETALLE DEL CALZO



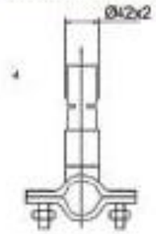

AMARRES A FACHADA
3 m
3 m
5 o 6 m
SEPARACION MAXIMA 0.30
11 m
1.55
2 m
3 m
12 m
1 o 1.5
NOTA:
EN CASO DE SER NECESARIO MONTAR EN LA OBRA UN ANDAMIO DE ESTE TIPO, DEBERÁ DE REALIZARSE PREVIAMENTE A SU MONTAJE UN CALCULO DEL MISMO Y DE SUS CORRESPONDIENTES AMARRES.
EN CABEZA
INTERIORES
SUJETATABLONES
VARIABLE
A PUNTAL
A VENTANA
RODAPIES
VARIABLE
SOPORTE DE RODAPIE
60 o 100
TIRAVESAÑO DE BARANDILLA
VARIABLE
C
1.325
750
A TOPE Y LATIGUILLO
PLATAFORMA
SUPLEMENTO DE BARANDILLA
710
1000
VARIABLE
ELEMENTOS DE SEGURIDAD
① TUBO DE LONGITUD VARIABLE
② LATIGUILLO
③ ABRAZADERA
④ BRIDA
⑤ TUBO EXTREMOS APLASTADOS
⑥ HUSILLO
⑦ PUNTAL METALICO



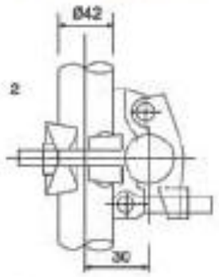
PIE DE BARANDILLA



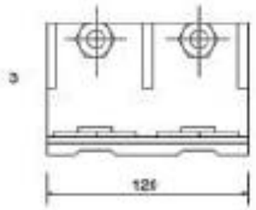
BRIDA CON ENCHUFE

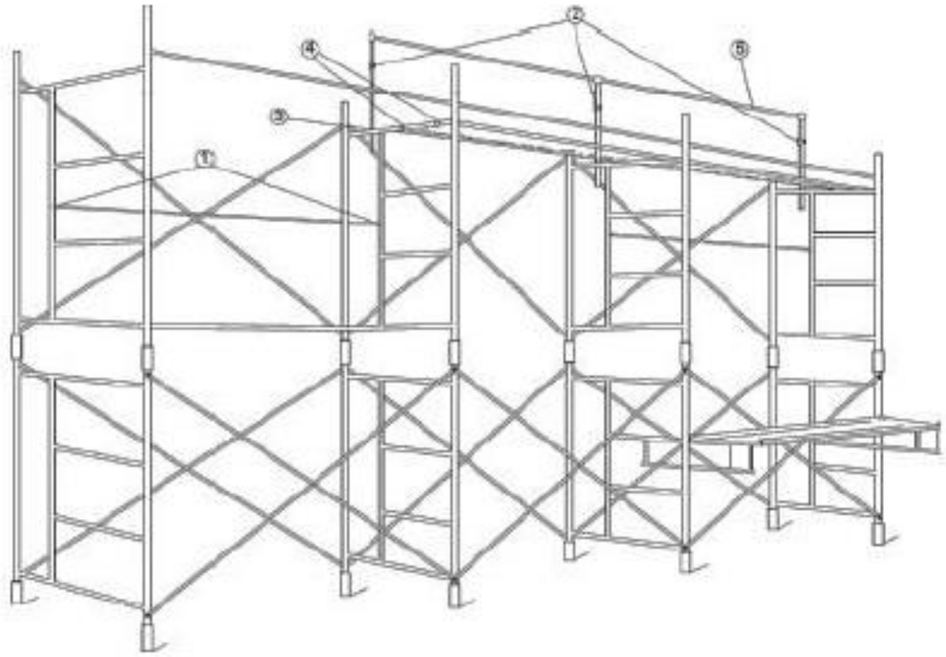


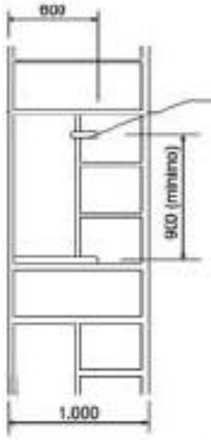
ABRAZADERA DOBLE FIJA DE HIERRO FORJADO



ABRAZADERA DE EMPALME

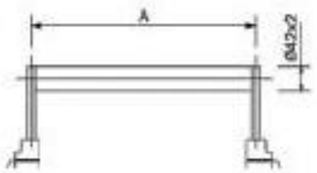






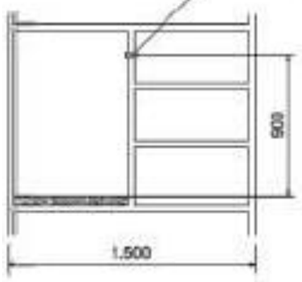
TIRANTE PARA BARANDILLA INTERIOR. TIPO G-100

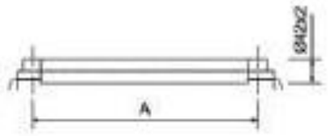
ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.90	1.520
DE 2.00	4.90	2.035
DE 2.50	5.60	2.500
DE 3.00	5.90	3.043
DE 3.50	7.80	3.500
DE 4.00	8.90	4.025



TIRANTE PARA BARANDILLA INTERIOR. TIPO G-150

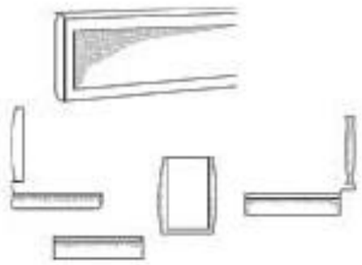
ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.20	1.520
DE 2.00	4.20	2.035
DE 2.50	5.20	2.500
DE 3.00	6.20	3.043
DE 3.50	7.20	3.500
DE 4.00	8.20	4.025





1 BOCA CON CUÑA PARA FIJACION DE BARANDILLA

FIJACIONES DE RODAPIE



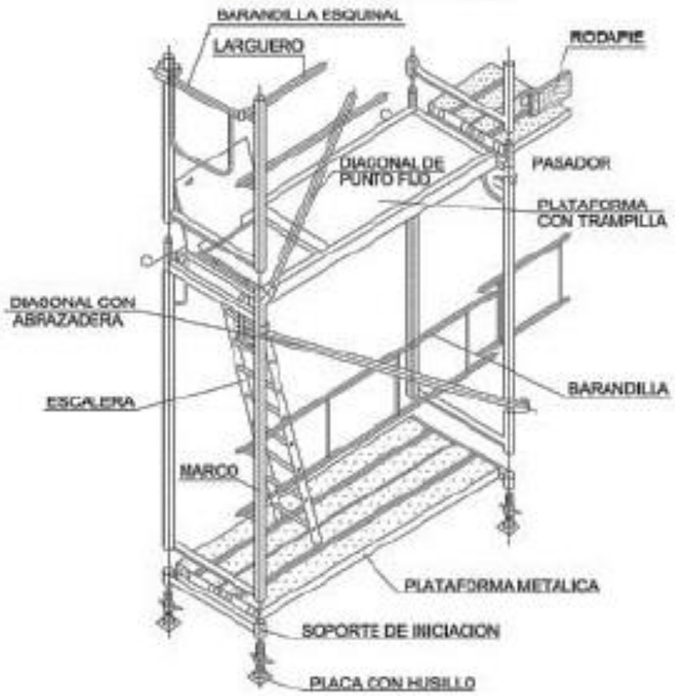
2 PILARILLO PARA FIJACION DE BARANDILLA

3 CASQUILLO CON BOCA

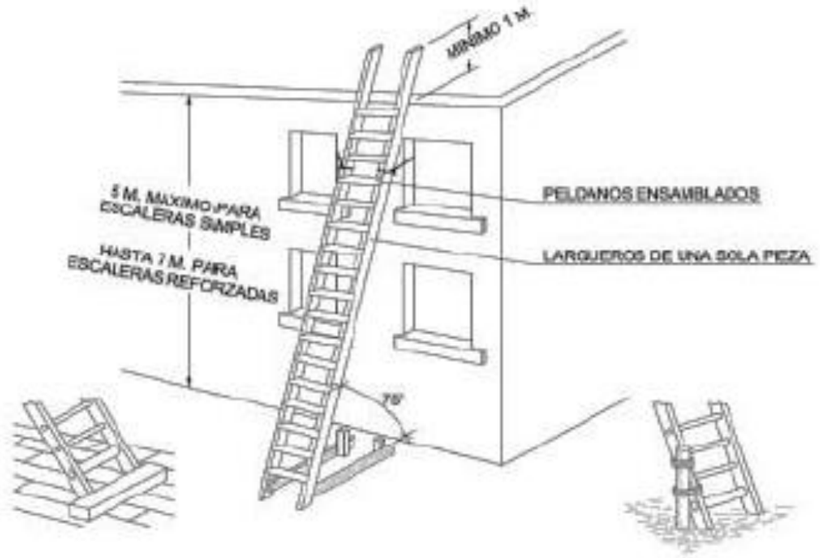
5 ALARGADERA DE BARANDILLA

4 PORTAPISO O PLATAFORMA METALICA DE 0.30 X 2 Y 3 mts.

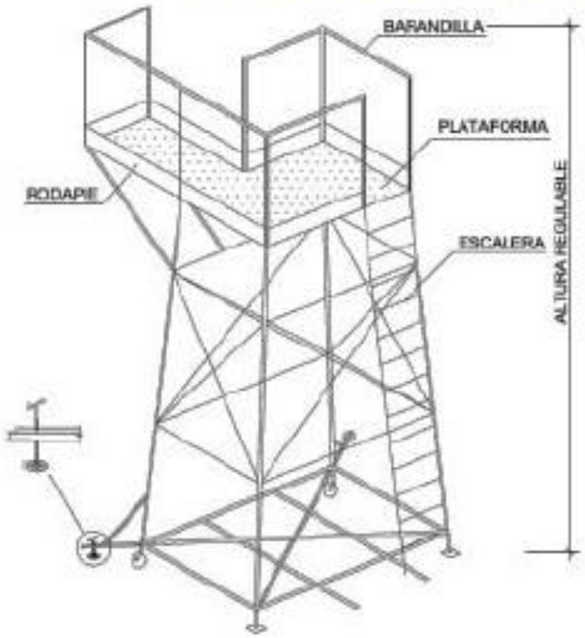
ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES



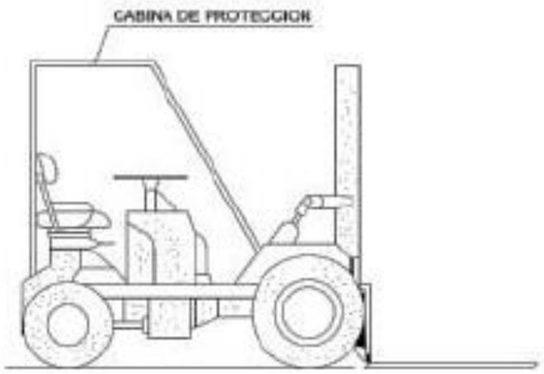
DUMPER



TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARES

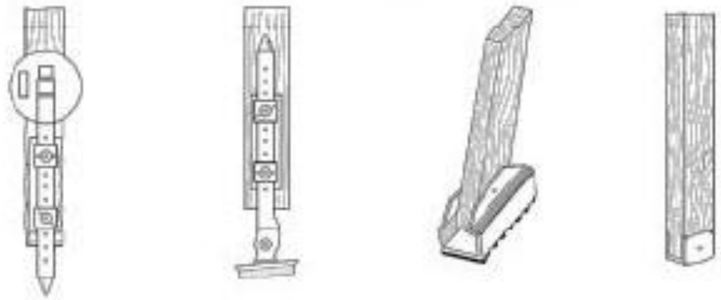


CARRETILLA PORTAPALES

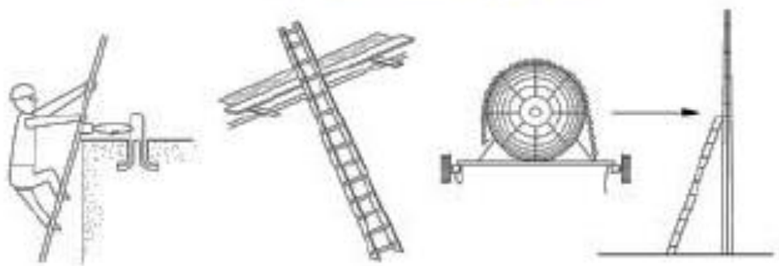


ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR. DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

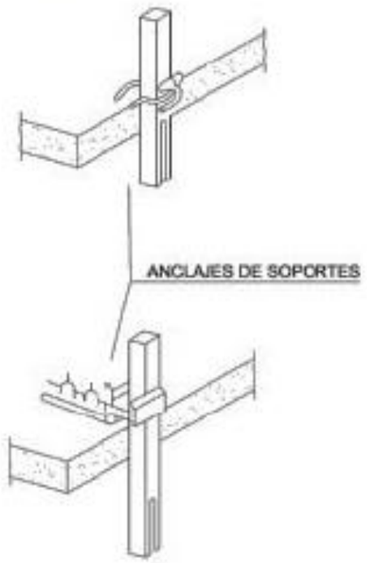
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

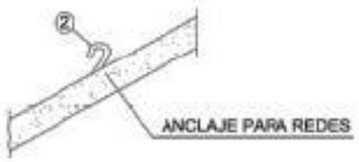


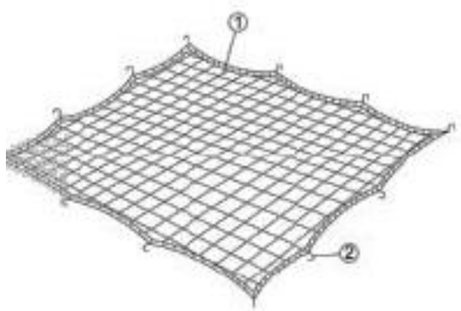
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



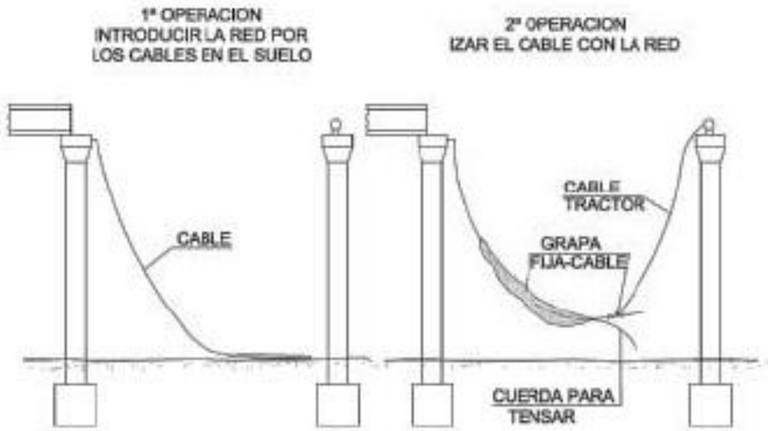
RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES



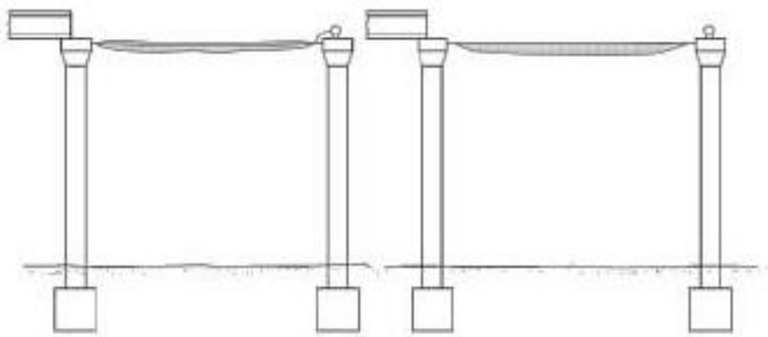




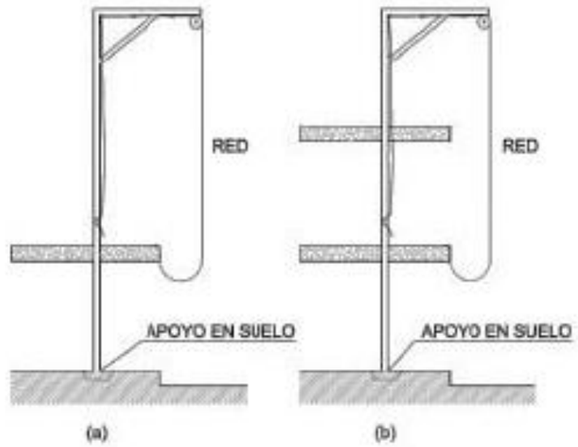
PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES

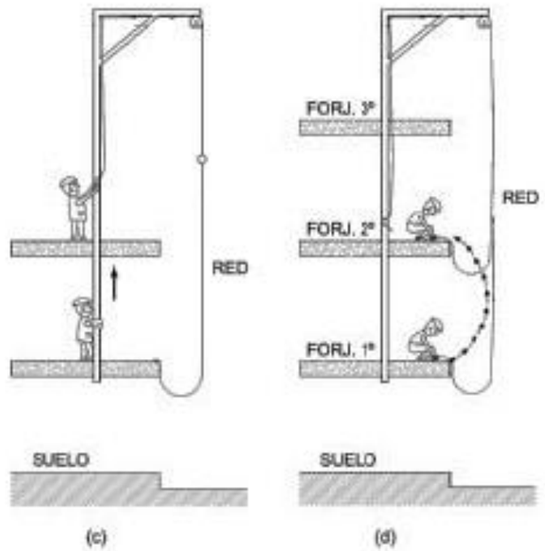


SECUENCIA DE MONTAJE



ASCENSO DE LA RED

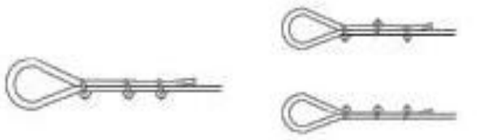




(1) RED DE POLAMIDA DE HILO DE 4 mm DE DIAMETRO
(2) GANCHOS INCORPORADOS AL FORJADO AL ECHAR EL HOMIGON

TIPOS DE ESLINGAS

GAZAS

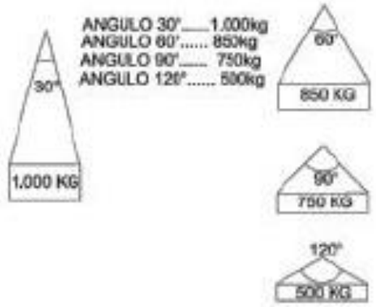


METODO CORRECTO METODOS INCORRECTOS

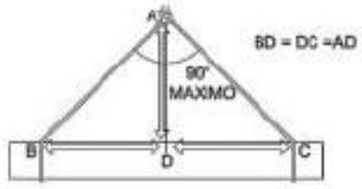
DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO

MANEJO DE MATERIALES

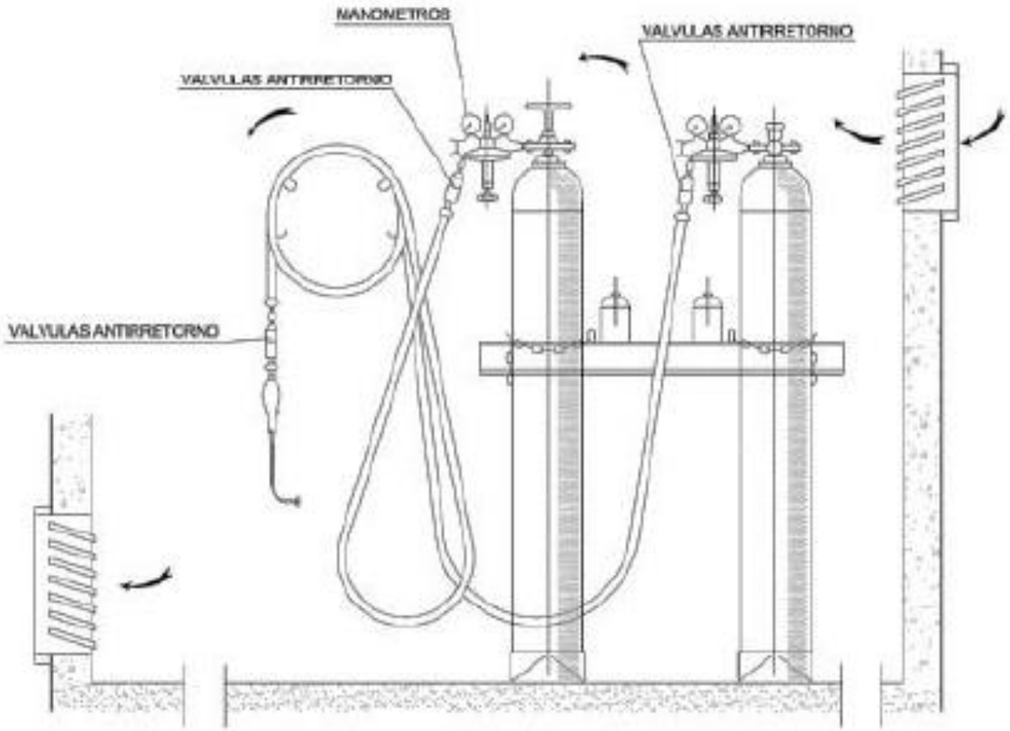
LA MISMA ESLINGA



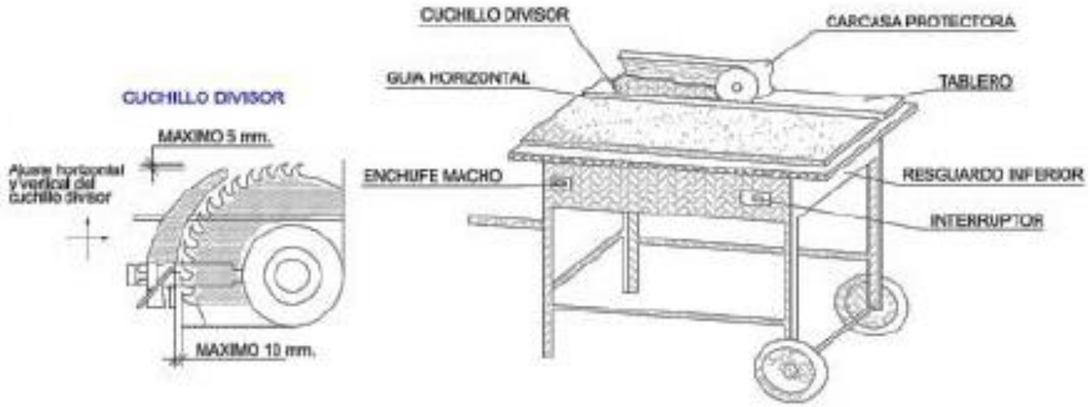
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA

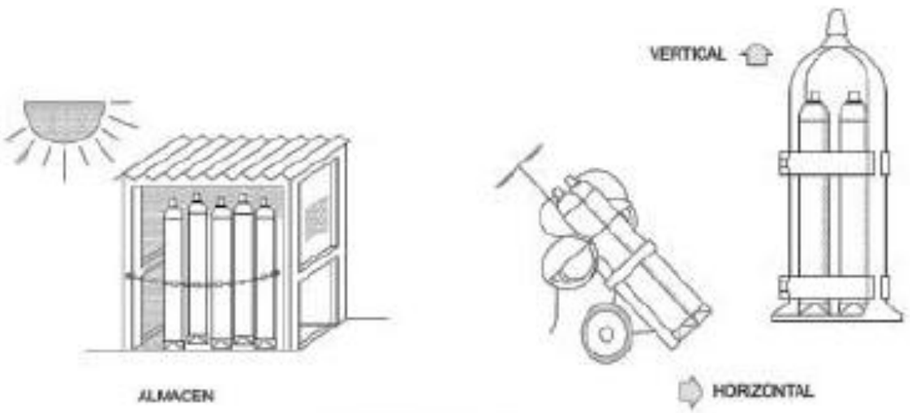


LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS



INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO

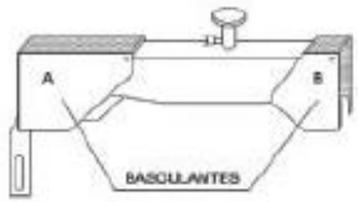


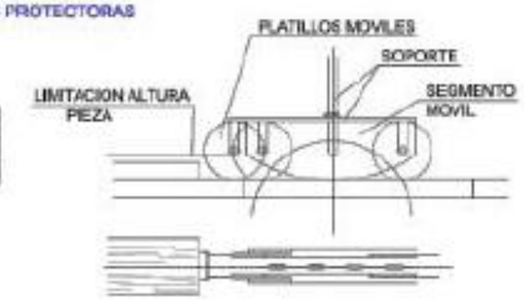


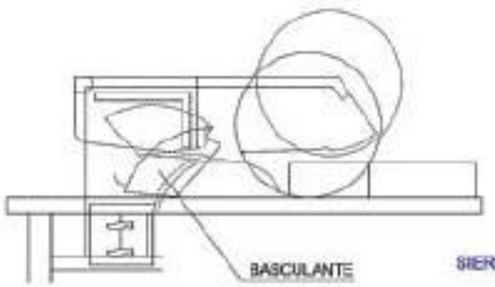
GRUPO OXICORTE CON DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO

TRANSPORTE

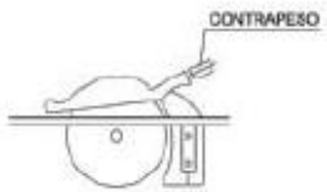
CARCASAS PROTECTORAS



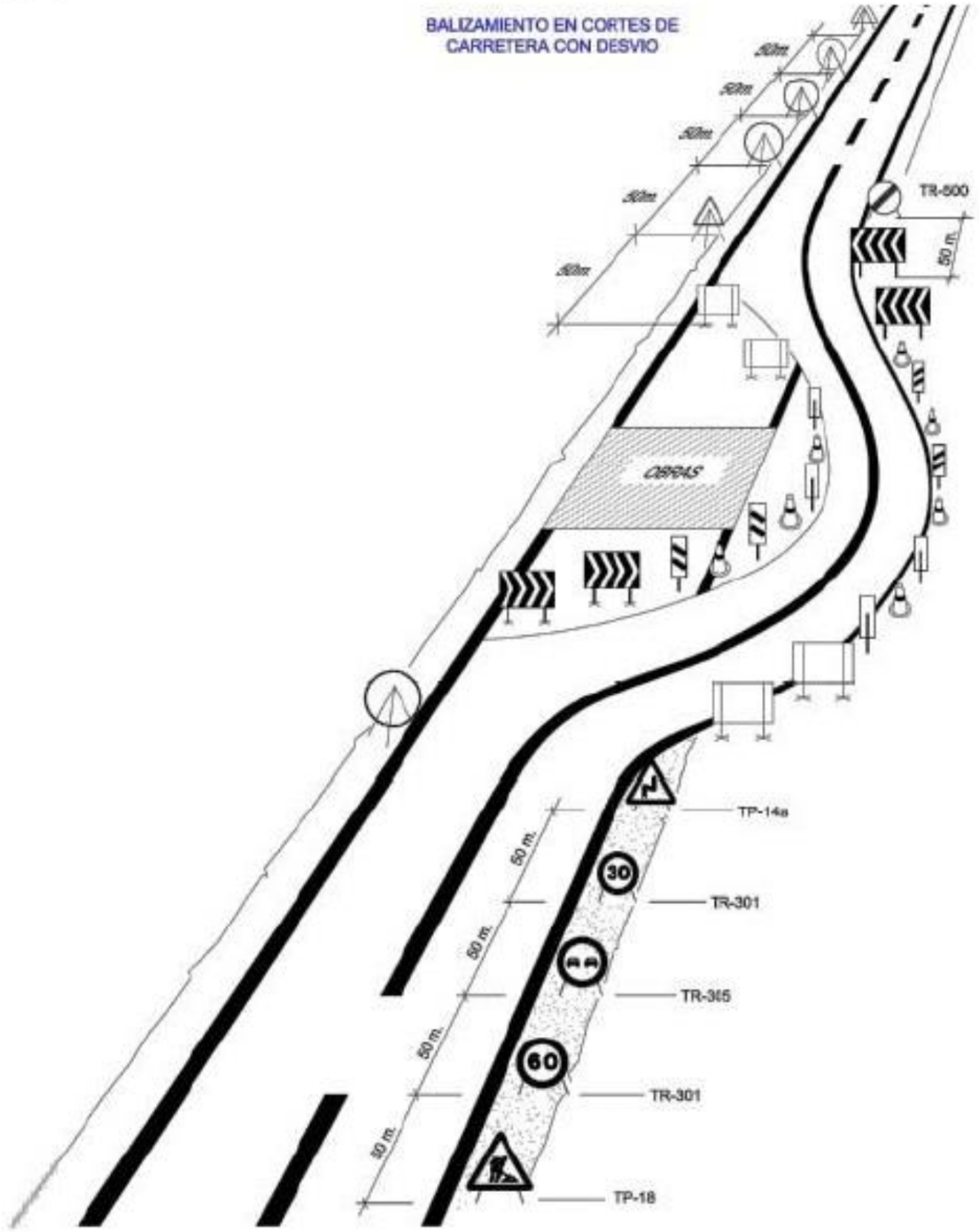




SIERRA CIRCULAR

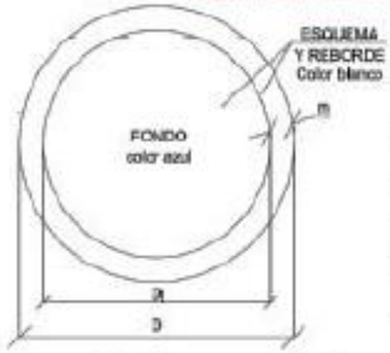


NOTA:
TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR HOMOLOGADOS Y CON LA MARCA CE.


BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO
50m
50m
50m
50m
50m
TR-500
50 m.
OBRAS
TP-14a
50 m.
30
TR-301
50 m.
TR-305
50 m.
60
TR-301
50 m.
TP-18

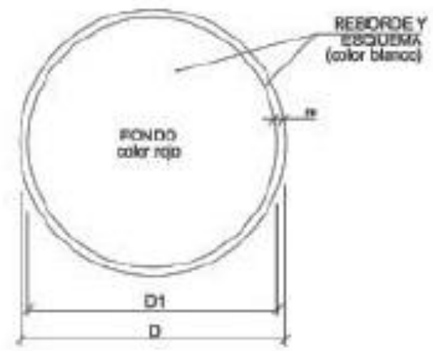

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS
1 LEVANTAR LA CARGA
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE
4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA
6 BAJAR LA CARGA

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5

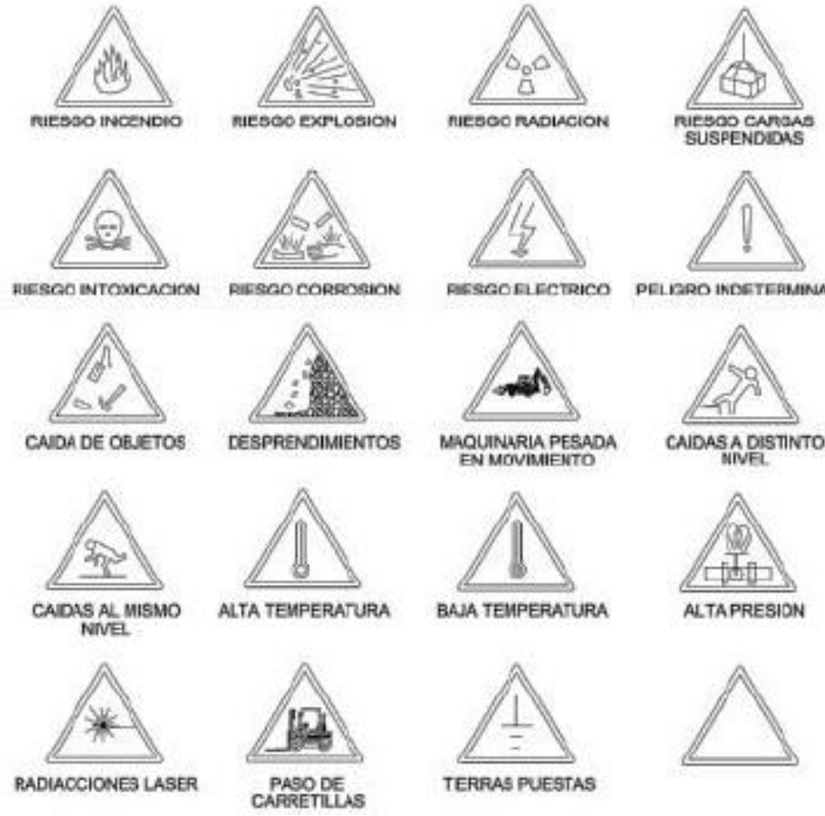
SEÑALES DE PELIGRO



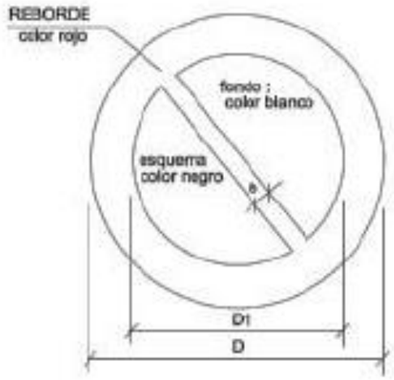
DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

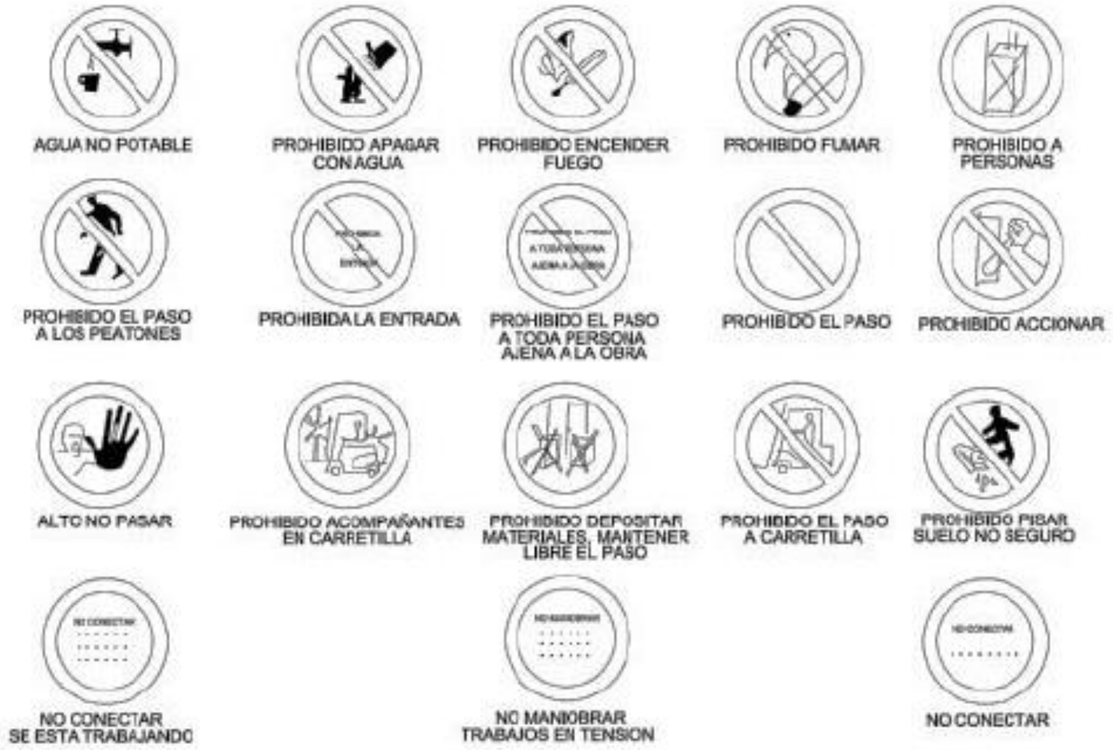
DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP Ó PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

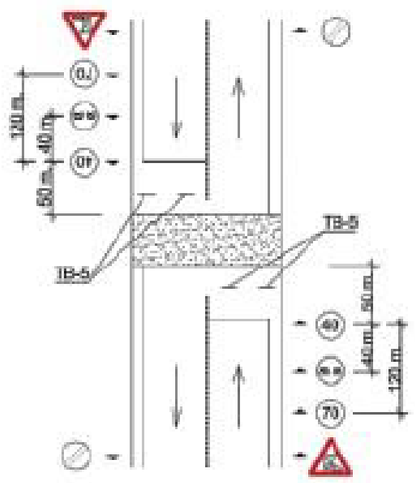
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

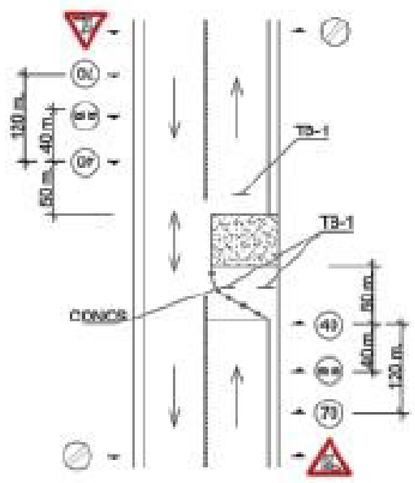
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS

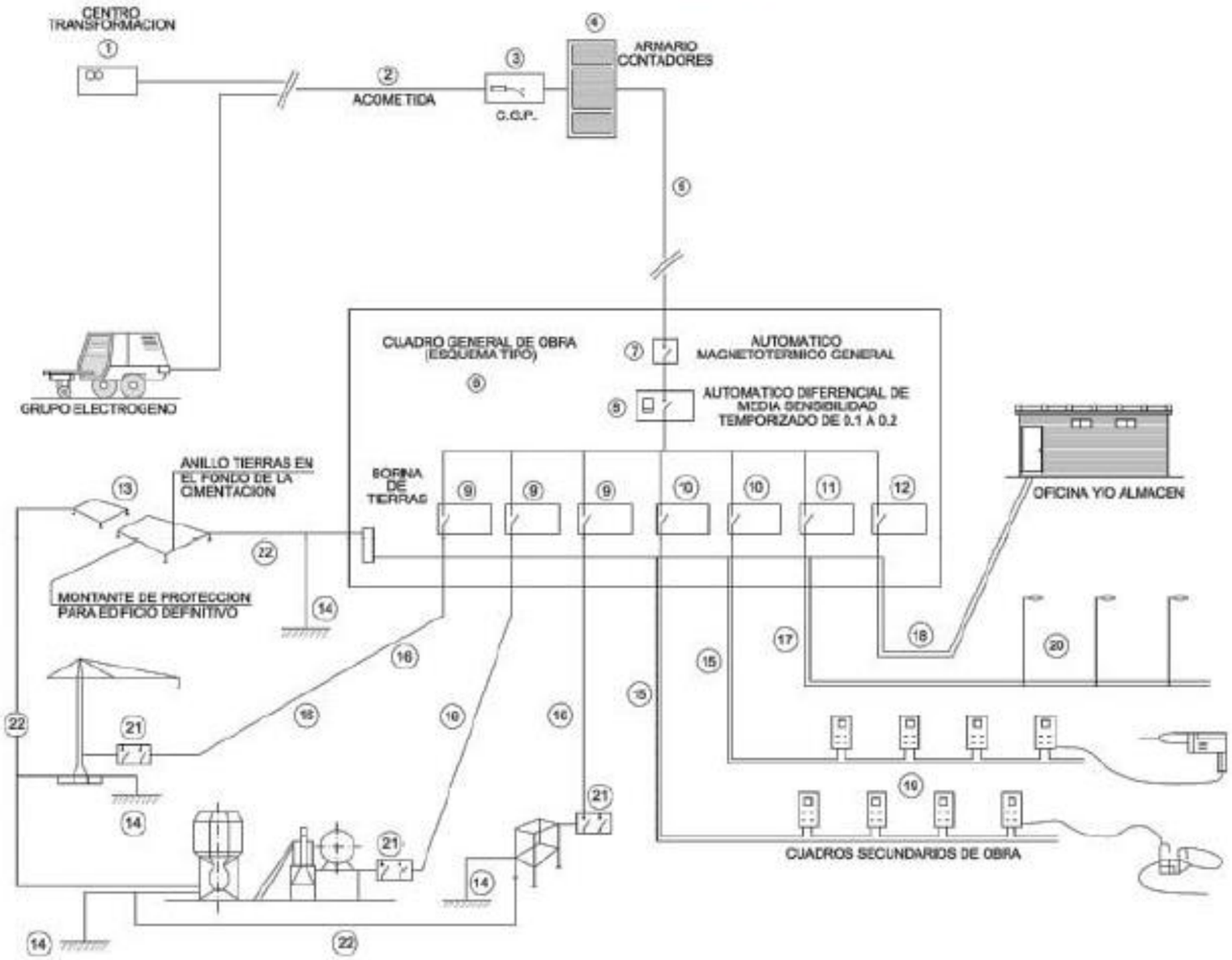


OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA



NOTA:
LAS DIMENSIONES Y DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS SERAN LAS INDICADAS EN LAS NORMAS 8.1-IC Y 8.3-C.

INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA
ESQUEMA BASICO



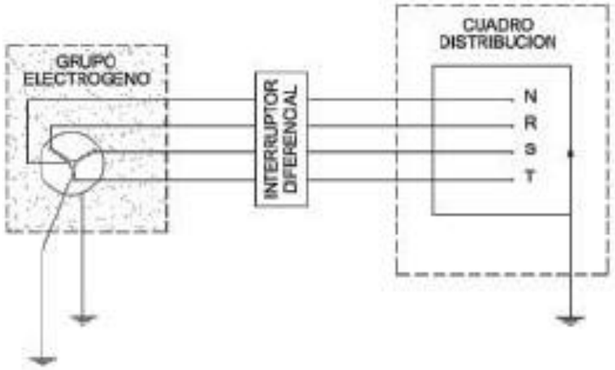
LEYENDA

1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA).
2 - ACOMETIDA.
3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
4 - ARMARIO DE CONTADORES.
5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
9 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
10 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

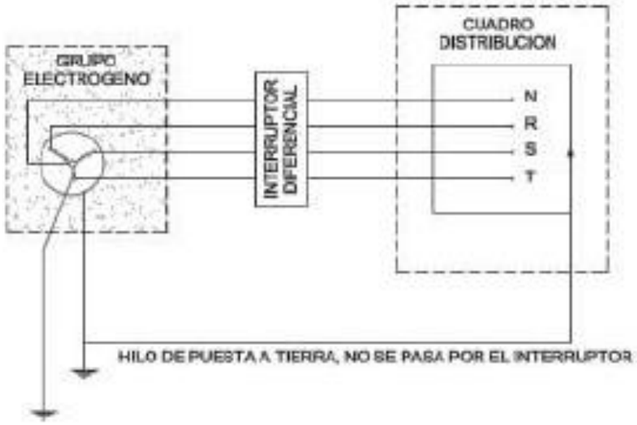
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA

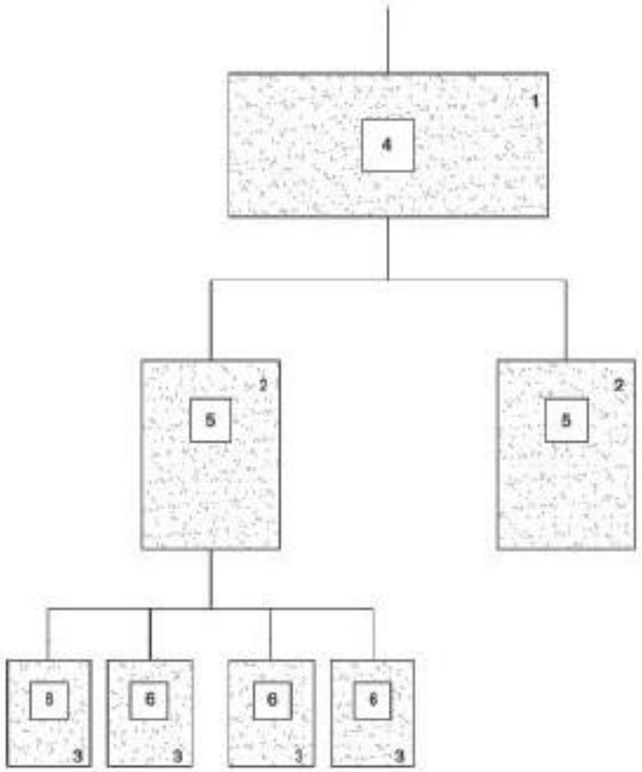


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

DIFERENCIALES EN CASCADA



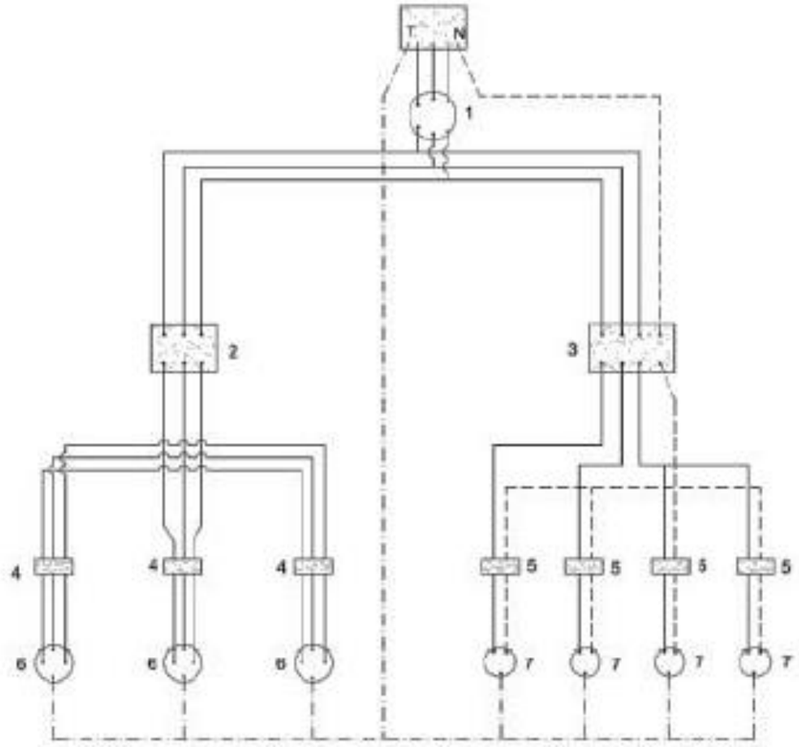
1.- CUADRO DE ENTRADA
2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
3.- CUADROS DE TAJO
4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACION SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV

POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV



LEYENDA

CABLEADO FASES
CABLEADO NEUTRO
CABLEADO TIERRA

SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

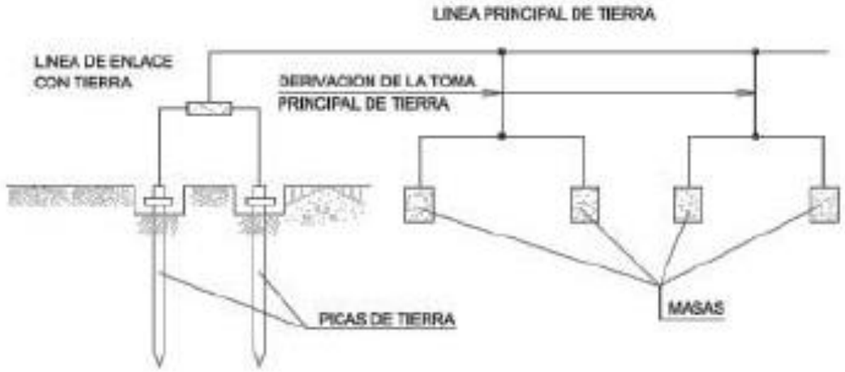
LONGITUDES:

HASTA 10 m.l. : 4x10 mm2 + T. 10 mm2
DE 10 a 25 m.l. : 4x16 mm2 + T. 16 mm2
DE 25 a 100 m.l. : 4x25 mm2 + T. 16 mm2
DE 100 a 250 m.l. : 4x25 mm2 + T. 16 mm2

LEYENDA

1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
2.- DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
3.- DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x25 A.
5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x15 A.
6.- BASES TIPO CETACT III+I
7.- BASES TIPO CETACT II+I
CAJA DE MACARRON GRIS CON TAPA TRASPARENTE
CABLEADO CON CABLE V-0,6/1,5 KV.

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



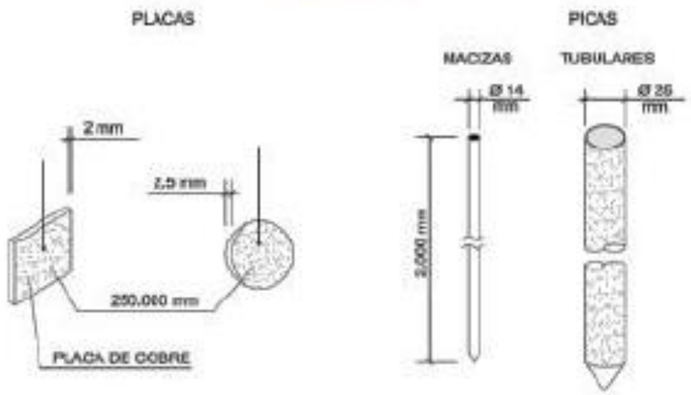
PUESTAS A TIERRA

TABLA 1

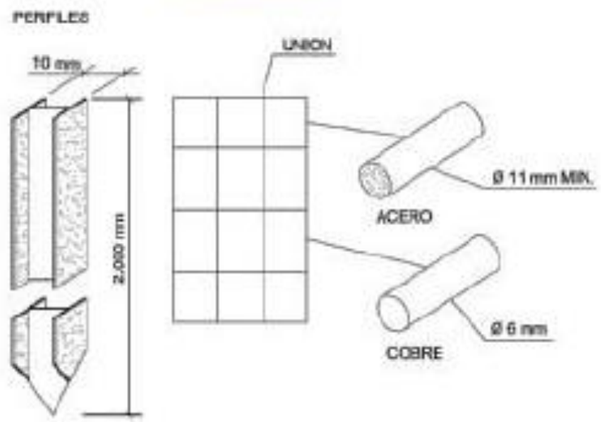
ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8\frac{O}{P}$
PLACA VERTICAL	$R=\frac{O}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{20}{L}$
O. RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm-m) P. PERIMETRO DE LA PLACA (m) L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES

ELECTRODOS



CABLE ENTERRADO

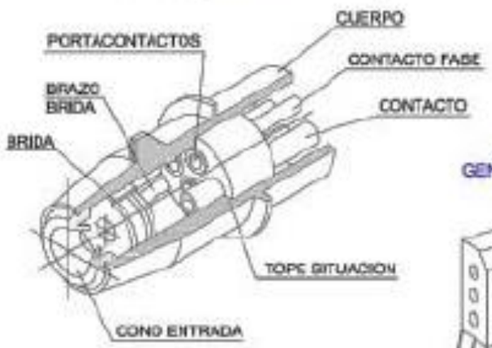


PROTECCIONES ELECTRICAS

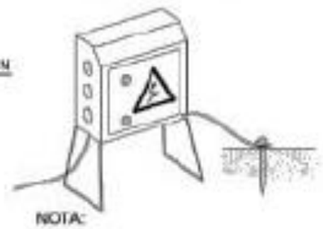
(NORMAS GENERALES)

PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)

DIN 49.462 (Publicación C.E.E. 17)



EN CUADRO GENERAL PORTATIL



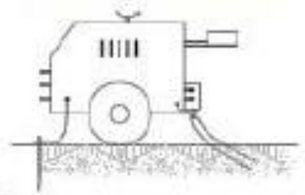
NOTA:

IMPRESCINDIBLE PERMANECERAN CERRADOS BAJO LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA (ESQUEMA)

EN CUADRO GENERAL FIJO

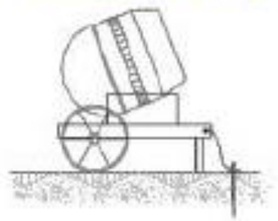
EN GRUPO ELECTROGENO



NOTA:

IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA
EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MEDICO	

RECOMENDACIONES BASICAS A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE
- LEVES (Muy frecuentes)
- GRAVES
- MORTALES
- CATASTROFES

(Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA
MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

ACTUACION LESIONES GRAVES
NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELECTRICOS
ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

ANTES DEL TRASLADO

POSICION CORRECTA PARA "RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR

LESIONES OCULARES

LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!

TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible a centro especializado)
LESIONES NARIZ OIDO
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

TRASLADOS (Continuacion)

FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE

POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

QUEMADURAS
PEQUEÑA QUEMADURA

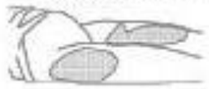
NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO (EXTENSO)

NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO !!URGENTE !!



LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS

AGUA ABUNDANTE (A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA

LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS

FORZAR LA HIPER EXTENSION (BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

TAPAR NARIZ
BOCA CON BOCA
MENTON HACIA ARRIBA
OBSERVAR MOVIMIENTO TORACICO
CABEZA MUY ATRAS (COLGANDO)

NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS

PUNTOS O ZONAS SANGRANTES

HERIDAS

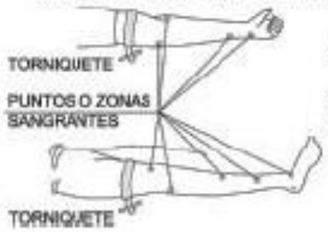
LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA
NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuacion)

Metodo compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



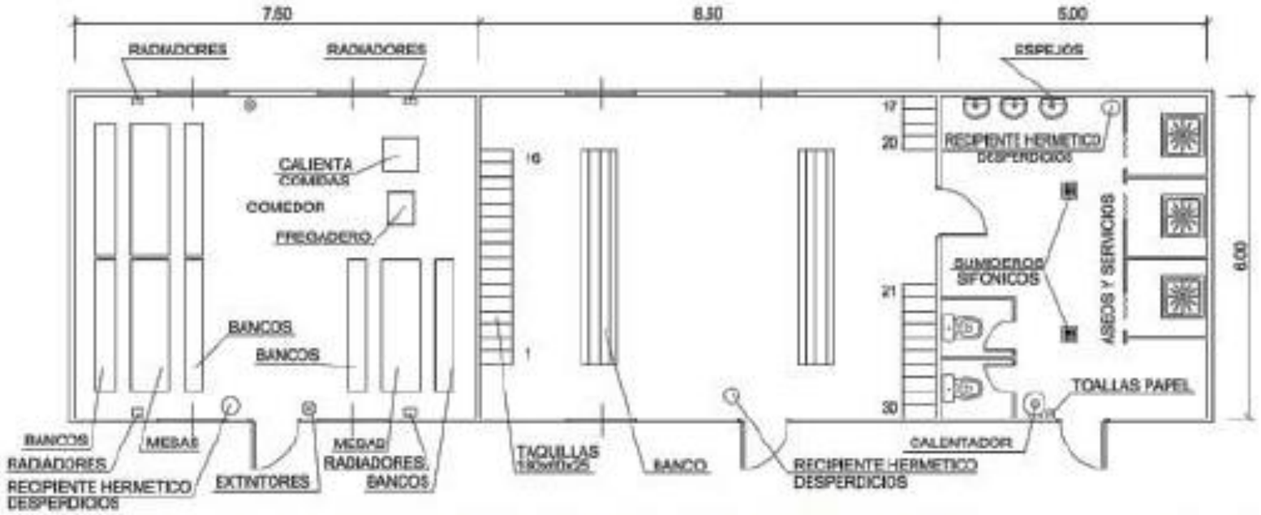
TORNIQUETE
PUNTOS O ZONAS SANGRANTES
TORNIQUETE

LESIONADO CON TORNIQUETE ES URGENTE

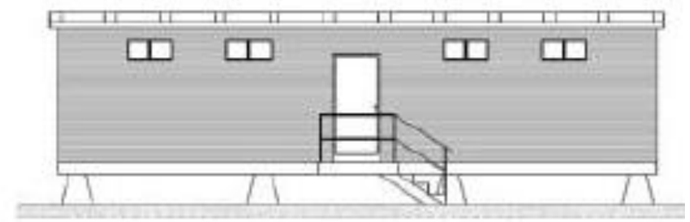
SOLO DEBE USARSE CUANDO LA COMPRESION DIRECTO NO ES SUFICIENTE PARA PARAR LA HEMORRAGIA

MODELOS TIPO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

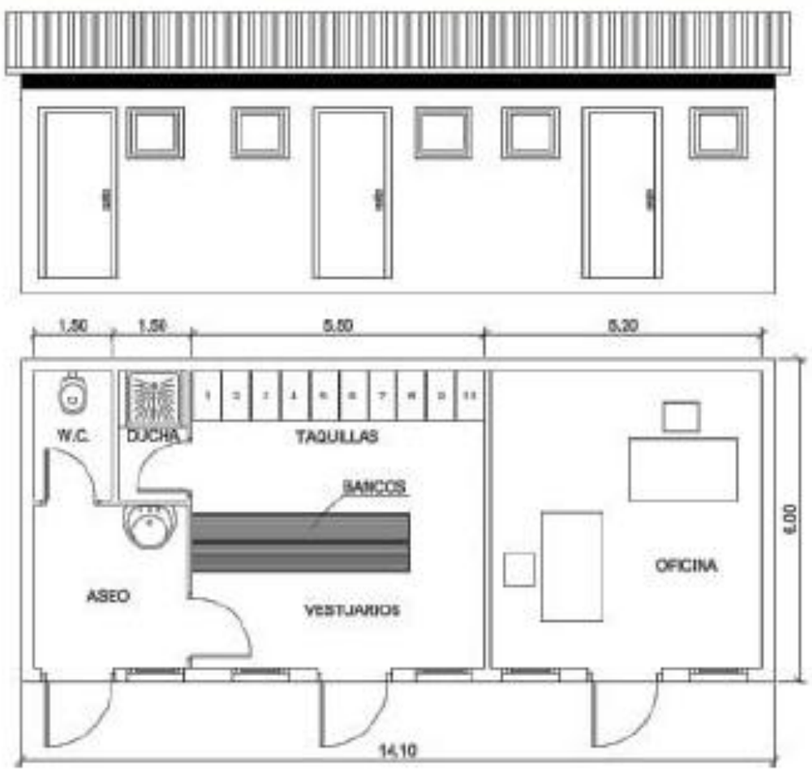
LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 30 OPERARIOS



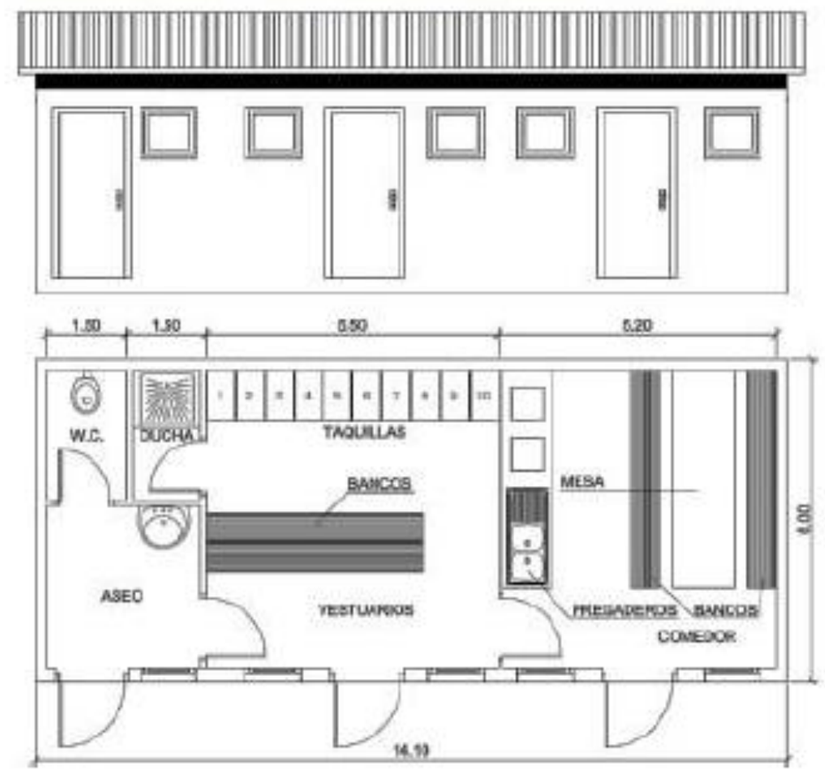
VESTUARIOS Y ASEOS PORTATILES



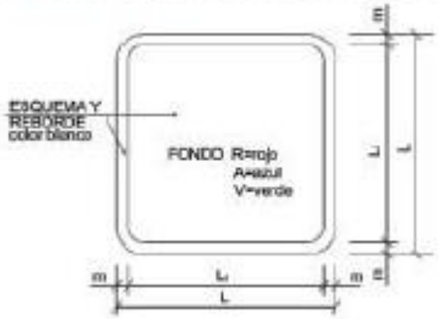
LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS, INCLUIDA OFICINA DE OBRA



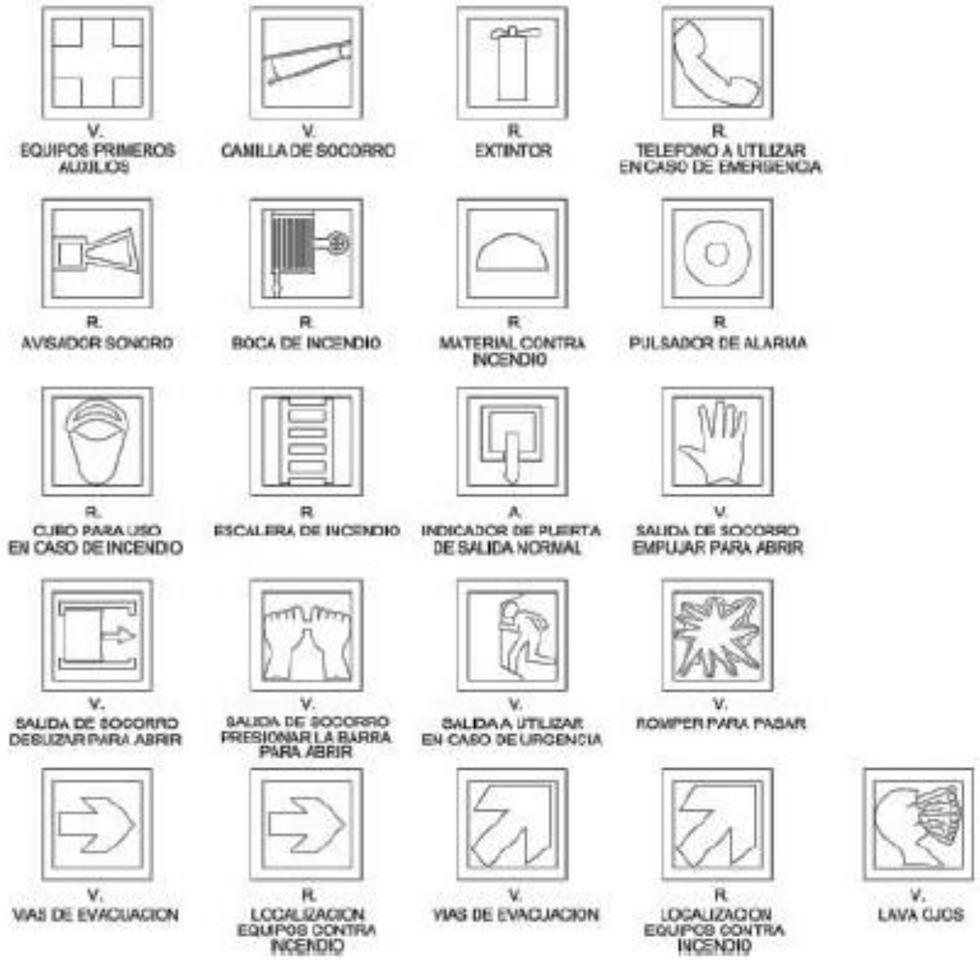
LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS, INCLUIDO COMEDOR



SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm.		
L	L	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto

Olga Navarro Campo

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

1. BASE LEGAL

El presente Pliego de Prescripciones se elabora para el conjunto de la obra definida en el *Cubierta para instalaciones deportivas en Brión,* siendo uno de los cuatro documentos que componen su correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

El objetivo que persigue este Pliego es el de determinar las normas complementarias aplicables, definir las normas para la ejecución de las distintas unidades de obra de forma segura, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, empleo y conservación de maquinaria, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos en las obras necesarias para llevar a cabo la ejecución del presente proyecto.

Son de obligado cumplimiento, las disposiciones vigentes que afectan a la seguridad y salud en el trabajo, contenidas en:

1.1. GENERALES

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización (BOE nº 97, 23-4-97).
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción (O.M. 28-08-70), en los títulos no derogados.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio, simples y de extensión.

1.2. SEÑALIZACIÓN

– REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

1.3. MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO

– REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
– REAL DECRETO 1435/92, de 27 de noviembre, relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
– REAL DECRETO 1495/86, de 26 de mayo, Reglamento de seguridad de máquinas.
– REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real
– Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

1.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

– REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
– REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

1.5. ELECTRICIDAD

– REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
– REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
– DECRETO 3151/68, de 28 de noviembre, Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

1.6. ENFERMEDADES PROFESIONALES

– REAL DECRETO 1995/1981, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

1.7. SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS

– REAL DECRETO 363/ 1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación desustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
– REAL DECRETO 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
– REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, Reglamento de Almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas complementarias.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, Ley de Residuos.

1.8. AGENTES FÍSICOS

- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

1.9. AGENTES BIOLÓGICOS

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus modificaciones.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y sus modificaciones (R.D.1124/2000).

1.10. INCENDIOS

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 noviembre, Reglamento de Instalaciones de protección contra de protección contra incendios.

1.11. CONSTRUCCIÓN

- ORDEN MINISTERIAL, del 28 de octubre de 1970, Ordenanza Laboral de Construcción, vidrio y Cerámica.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.12. ACTIVIDADES ESPECIALES

- REAL DECRETO 1488/98, de 10 de julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- REAL DECRETO 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ORDEN PRE/2426/2004, de 21 de julio, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los Libros- Registro de movimientos y consumo de explosivos.

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en esta obra.

2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. RIESGOS LABORALES NO PREVISTOS

Basándose en la experiencia adquirida en obras de similares características a las que se analizan en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el documento Memoria se han incluido los principales riesgos derivados del desarrollo de las diferentes unidades de obra que se van a llevar a cabo, de la maquinaria que se va a emplear, de los oficios que se van a desarrollar y de los medios auxiliares a utilizar. Por lo tanto, no se prevén otros riesgos al margen de los ya incluidos en el Estudio.

No obstante, si durante el transcurso de las obras surgiesen riesgos no previstos, estos habrán de ser reflejados, junto con las pertinentes medidas preventivas y protecciones colectivas e individuales que los eliminen o minimicen, en anexos al Plan de Seguridad y Salud, previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y posterior aprobación por el Ministerio de Fomento.

2.2. UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

2.2.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Durante el transcurso de las obras, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de seguridad e higiene instalados para la ejecución de estas obras, y definidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad. Será responsabilidad de la Dirección de obra, o del vigilante de seguridad en su caso, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran.

2.2.2. CASCOS DE PROTECCIÓN

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío…
- Riesgos Eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

2.2.3. PROTECTOR AUDITIVO

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras.
- Tapones.

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente al pabellón auditivo. Están compuestas por cascos, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean las orejas.

Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido. También dispone de un arnés, que es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.

2.2.4. PANTALLAS Y GAFAS DE SEGURIDAD

Los equipos de protección de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

PANTALLAS:

Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido.

Las pantallas faciales están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc. Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

GAFAS:

Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentra sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación especifica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:

- Gafa tipo universal.
- Gafa tipo cazoleta.
- Gafa tipo panorámica.

Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.

2.2.5. RESPIRADORES

Los equipos de proyección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas.

Dentro de este grupo se encuentran los respiradores purificadores de aire: Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

Las características técnicas de los equipos de protección de vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 142, EN 143, EN 148 y EN 405.

2.2.6. GUANTES DE SEGURIDAD

Un guante de seguridad es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frio.
- Guantes para bomberos.
- Protección contra la radiación ionizada y contaminación radiactiva

Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.

2.2.7. CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen las agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad mp ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos, sino que, además, protege contra:

- Vibraciones.
- Caídas mediante la absorción de energía.
- Disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia.
- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío.
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentras recogidas en las normas EN344 y EN 345

2.2.8. PROTECCIONES DE CUERPO ENTERO

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El recubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaqueteas, monos, etc., cuyo material debe el apropiado al riesgo existente.

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 366, EN 367, EN 368, EN 369, EN 467, EN 531 y EN 532.

2.3. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES

Todos los trabajos posteriores a la ejecución de las obras a las que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud, son considerados de naturaleza similar a las unidades de obra analizadas en el mismo. Por tanto, cuando se realicen trabajos posteriores, se tendrá en cuenta lo reflejado en el presente Estudio y en el Proyecto del que es Anejo, para que se desarrollen en las debidas condiciones de seguridad y salud.

En función de la tipología de la obra, sus características y equipamiento de que dispongan se señalarán las precauciones más características que deben tomarse en consideración, los cuidados y prestaciones que deben realizarse, así como la manutención necesaria, señalando para cada una de estas actuaciones la periodicidad aconsejable con que deben realizarse para preservar las instalaciones en correcto estado de explotación.

3. CONDICONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo utilizados en la obra, deberán estar diseñados y construidos según la función y requisitos necesarios para su utilización, según lo establecido en la Normativa y Reglamentación Oficial vigente.

Se efectuarán las revisiones iniciales y periódicas de toda la maquinaria y equipos de trabajo, siguiendo las estipulaciones de la normativa existente.

3.1. PLAN DE REVISIONES

Se realizarán como mínimo las siguientes:

- Equipos de trabajo y sistemas de seguridad colectiva: al inicio de su utilización el certificado de estar al corriente de las revisiones que le correspondan, el certificado de instalación cuando sea necesario y el Seguimiento del Plan de Mantenimiento de fabricante o Suministrador.
- Instalación eléctrica: al inicio de su utilización. Posteriormente cada 12 meses.
- Mediciones de tomas de tierra y funcionamiento de diferenciales cada 12 meses.
- Extintores de incendio: comprobación del retimbrado (cada 5 años) y revisión oficial (cada 12 meses), siendo verificado periódicamente su estado visualmente por el personal de la obra (cada 3 meses).

3.2. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

Se deberá cumplir:

- Vehículos de transporte, maquinaria de excavación, grúa móvil: habilitación y certificado de aptitud del conductor.
- Andamios: montaje y supervisión del mismo por personal específicamente designado para ello, y control o prueba final.
- Instalación eléctrica: designación y habilitación del personal que pueda efectuar manipulaciones y reparaciones en la misma.
- Sierras eléctricas de corte: designación del personal que puede manejar las mismas.
- Extintores de incendio: designación del personal que sepa manejar dichos extintores.
- Barandillas y sistemas de seguridad colectivos: montaje y supervisión por personal específicamente designado para ello.

5. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS

Durante los procesos constructivos se pueden manipular sustancias y materiales que entrañen riesgos para la salud, por intoxicación o contacto, de los que los utilizan o permanecen en su proximidad, como es el caso de líquidos desencofrantes, contacto directo con cementos y hormigones, utilización de morteros especiales (componentes epoxi) y contacto con ácidos utilizados en la limpieza de superficies de hormigón.

También podrán existir riesgos de incendio o explosión en la manipulación y utilización de ciertas sustancias, como, por ejemplo, pinturas, colas, disolventes, selladoras y con los depósitos de carburantes para máquinas y las botellas de gases licuados a presión inflamables utilizados en las operaciones de soldadura.

En todos los casos se deberán seguir las instrucciones recomendadas por el fabricante o suministrador, y se tomarán las medidas necesarias de almacenaje y empleo que hagan desaparecer los riesgos, haciendo hincapié en la utilización de los medios de protección personal adecuados para la realización de dichas operaciones.

6. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

Las normas referentes a personal en obra son las siguientes:

- En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las normas contenidas en este Estudio.
- El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud y/o Director de la Obra.
- Será el encargado de hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Hará que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados y que esta utilización sea correcta.
- No permitirá que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.
- Se encargará de que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designará las personas idóneas para que dirijan las maniobras de los vehículos.
- Dispondrá las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria.
- Ordenará parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente grave e inminente.
- Los trabajadores deberán trabajar provistos de ropa de trabajo, cascos y demás prendas de protección que su puesto de trabajo exija.

- Accederán al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No se situarán en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Llevarán visible la tarjeta de identificación.

7. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN

Los accesos al centro de trabajo deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo con la normativa existente.

La señalización de Seguridad y Salud deberá emplearse cuando sea necesario:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

8. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCÓN

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la proximidad de la fecha de sustitución.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechada y repuesta al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todos los equipos de protección individual deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

De este modo, todos deben cumplir las condiciones que establece su correspondiente normativa de comercialización (R.D. 1407/92 y posteriores modificaciones) y, por tanto, llevar el marcado CE e ir acompañados de la información necesaria para su adecuado uso y mantenimiento.

En la obra, las normas de uso y mantenimiento deben ser comunicadas a los usuarios o mantenedores a los que incumban.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales recogidas en las correspondientes normativas.

8.1. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

El contratista debe haber establecido un sistema de prevención de riesgos laborales en su empresa, optando por alguna de las posibilidades que le ofrece la ley:

- Designar uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de prevención.
- Constituir un servicio de prevención propio.
- Concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

El contratista constituirá un Comité de Seguridad y Salud en su empresa cuando el número de trabajadores supere los 50 o cuando así los disponga el Convenio Colectivo Provincial.

El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir, al menos, una vez al trimestre. Sus funciones están detalladas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista deberá adoptar medidas de información e instrucciones adecuadas respecto a los riesgos (comunicación del Plan de Seguridad y Salud, medidas de emergencia a aplicar, etc.) a todos los subcontratistas y a los trabajadores autónomos.

El contratista deberá impartir formación e información sobre los riesgos del trabajo, generales y de cada puesto en concreto, a sus trabajadores.

El contratista deberá designar a un responsable de seguridad y salud en la obra, que vigile el cumplimiento de todas las medidas establecidas en este Plan de Seguridad y Salud y que actúe de interlocutor permanente ante el Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista deberá someter a sus trabajadores a reconocimiento médico cuando entren a trabajar en su empresa y, después, una vez al año.

8.2. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Se indicará como mínimo:

- Dirección y teléfono del lugar al que deben ir normalmente los accidentados.
- Teléfonos de ambulancias más próximas.
- Teléfono de la Policía o Guardia Civil.
- Teléfono de bomberos más próximos.
- Teléfono de paradas de taxis más próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia médica, aunque sea leve, el Jefe de Obra de la contrata principal realizará una investigación:

- Nombre del accidentado.
- Fecha, hora y lugar del accidente.
- Descripción del accidente.
- Causas del accidente.
- Medidas preventivas para evitar su repetición.
- Plazos para la implantación de las medidas preventivas.

Nota: es aconsejable hacer una valoración del accidentado antes de su traslado por medio de personal con formación en primeros Auxilios, el cual dará aviso al Jefe de Obra o al Responsable de la Seguridad, para su evacuación.

9. OBLIGACIOBES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

9.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Los contratistas y subcontratistas de acuerdo con R.D. 1627/97 estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de

Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

9.2. OBLIGACINES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

9.3. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud derivado del presente Estudio, existirá un Libro de Incidencias, habilitado al efecto y facilitado, por la Oficina de Supervisión de Proyectos u Órgano equivalente.

El libro de incidencias estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, en caso de que ejerza las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud. Tendrán acceso a él la Dirección Facultativa, los contratistas, subcontratistas y autónomos, los representantes de los trabajadores y los técnicos de seguridad y salud de las Administraciones públicas, quienes podrán hacer anotaciones.

Efectuada una anotación, el coordinador de seguridad y salud, están obligados a remitir una copia a la Inspección de Trabajo en un plazo de 24 horas. Todas las anotaciones se deben notificar al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores.

11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENSTAR

Puesto que los trabajadores han de llevar ropa especial para realizar su trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados de fácil acceso, de dimensiones suficientes y dotados de asientos y de instalaciones que les permitan poner su ropa a secar. Cada uno dispondrá de una taquilla cerrada con llave.

El número de aparatos sanitarios será de un inodoro o placa turca por cada 15 trabajadores y un lavabo y una ducha por cada 15. Las instalaciones estarán dotadas de luz, calefacción, agua caliente, bancos, taquillas, así como de los accesorios de espejos, jabón, etc., manteniéndose en total estado de orden y limpieza.

Asimismo, se precisan recipientes con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que genere durante las comidas del personal de la obra.

12. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la Empresa Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios la Empresa Constructora comunicará esta proposición a la propiedad por escrito.

A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto

Olga Navarro Campo

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO SYS_01 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS

01.01.1 **ud Acomet. prov. eléctrica a caseta**

Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

Total cantidades alzadas	3	3,00	
			3,00

01.01.2 **ud Acomet. proc. fontanería a caseta**

Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

Total cantidades alzadas	3	3,00	
			3,00

01.01.3 **ud Acomet. prov. saneamiento a caseta**

Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

Total cantidades alzadas	3	3,00	
			3,00

SUBCAPÍTULO 01.02 ALQUILER CASETAS

01.02.1 **ud Mes de alquiler de caseta para aseos**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm.
Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro platos de ducha, pila de cuatro grifos y un inodoro. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.

Total cantidades alzadas	14	14,00	
			14,00

01.02.2 **ud Mes de alquiler de caseta para comedor**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Total cantidades alzadas	14	14,00	
			14,00

01.02.3 **ud Mes de alquiler de caseta para vestuarios**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Total cantidades alzadas	14	14,00	
			14,00

01.02.4 **ud Mes de alquiler de caseta para almacén**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica.
Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220V.

Total cantidades alzadas	14	14,00	
			14,00

SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO CASETAS

01.03.1 **ud Banco polipropileno 5 personas**

Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

Total cantidades alzadas	4	4,00	
			4,00

01.03.2 **ud Mesa metálica 10 personas**

Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

Total cantidades alzadas	2	2,00	
			2,00

01.03.3 **ud Horno microondas de 800 Wat.**

Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).

Total cantidades alzadas	2	2,00	
			2,00

01.03.4 **ud Depósito de basuras de 800 l.**

Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)

Total cantidades alzadas	2	2,00	
			2,00

01.03.5 **ud Espejo para vestuarios y aseos**

Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).

Total cantidades alzadas	2	2,00	
			2,00

01.03.6 **ud Taquilla metálica individual**

Taquilla metálica individual con llave, de 1.78 m de altura colocada. (10 usos)

Total cantidades alzadas	20	20,00	
			20,00

SUBCAPÍTULO 01.04 MANTENIMIENTO

01.04.01 **ud Limpieza y desinfección caseta**

Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas

Total cantidades alzadas	28	28,00	
			28,00

CAPÍTULO SYS_02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN

SUBCAPÍTULO 02.01 EPI's CABEZA

02.01.1 **ud Casco de seguridad**

Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

Total cantidades alzadas	40	40,00	
			40,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.01.2	**ud Mascarilla antipolvo**						
	Mascarilla antipolvo, homologada.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00
02.01.3	**ud Filtro recambio mascarilla**						
	Filtro recambio mascarilla, homologado.						
	Total cantidades alzadas	60				60,00	
							60,00
02.01.4	**ud Protectores auditivos**						
	Protectores auditivos, homologados.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00
02.01.5	**ud Tapones antiruido**						
	Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00
02.01.6	**ud Gafas contra impactos**						
	Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.						
	Total cantidades alzadas	30				30,00	
							30,00
02.01.7	**ud Pantalla Seguridad para soldadura**						
	Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.						
	Total cantidades alzadas	6				6,00	
							6,00
02.01.8	**ud Filtro respirador buconasal**						
	Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00
02.01.9	**ud Filtro respirador buconasal polvo**						
	Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00
	SUBCAPÍTULO 02.02 EPI's CONTRAINCENDIOS						
02.02.1	**ud Par de botas p/ext inc 3U**						
	Par de botas específicas para extinción de incendios de cuero tratado (piel flor) cosido tipo sandalia (tapado).						
	Total cantidades alzadas	5				5,00	
							5,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.02.2	**ud Par guantes cuero ign firekraf 3U**						
	Par guantes cuero ign firekraf.						
	Total cantidades alzadas	5				5,00	
							5,00
02.02.3	**ud Casco protector p/ext incd 3U**						
	Casco protector específico para extinción de incendios con boble visor de metacrilato y malla de acero inoxidable.						
	Total cantidades alzadas	5				5,00	
							5,00
02.02.4	**ud Equip comp. Alz P/exti incd 3U**						
	Equipo completo específico para extinción de incendios en material aluminizado compuesto por chaqueta, pantalón.						
	Total cantidades alzadas	5				5,00	
							5,00
	SUBCAPÍTULO 02.03 EPI's CUERPO						
02.03.1	**ud Mono de trabajo**						
	Mono de trabajo, homologado CE.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00
02.03.2	**ud Faja elástica sobresfuerzos**						
	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						
	Total cantidades alzadas	15				15,00	
							15,00
02.03.3	**ud Cinturón antilumbago**						
	Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.						
	Total cantidades alzadas	15				15,00	
							15,00
02.03.4	**ud Cinturón seguridad Clase A**						
	Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.						
	Total cantidades alzadas	15				15,00	
							15,00
02.03.5	**ud Cinturón portaherramientas**						
	Cinturón portaherramientas, homologado CE.						
	Total cantidades alzadas	20				20,00	
							20,00
02.03.6	**ud Peto reflectante but/amar**						
	Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.03.7	**ud Arnés amarre dorsal y torsal**						
	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						
	Total cantidades alzadas	20				20,00	
							20,00
02.03.8	**ud Impermeable**						
	Impermeable de trabajo, homologado CE.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00
02.03.9	**ud Mandil de cuero para soldador**						
	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D.1407/92.						
	Total cantidades alzadas	6				6,00	
							6,00
	SUBCAPÍTULO 02.04 EPI's PIES Y MANOS						
02.04.1	**ud Par bota agua ingeniero**						
	Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.						
	Total cantidades alzadas	20				20,00	
							20,00
02.04.2	**ud Par botas seguridad punt. piel**						
	Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						
	Total cantidades alzadas	20				20,00	
							20,00
02.04.3	**ud Par botas aislantes**						
	Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						
	Total cantidades alzadas	20				20,00	
							20,00
02.04.4	**ud Par guantes lona/serraje**						
	Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.						
	Total cantidades alzadas	20				20,00	
							20,00
02.04.5	**ud Par guantes soldador 34 cm**						
	Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						
	Total cantidades alzadas	6				6,00	
							6,00
	CAPÍTULO SYS_03 EQUIPOS DE PORTECCIÓN COLECTIVA						
03.01	**ud Valla contención peatones**						
	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.02	**ml Valla metálica pref. de 2.5 m**						
	Valla metálica prefabricada con protección de intemperie, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.						
	Total cantidades alzadas	50				50,00	
							50,00
03.03	**ud Cuadro general Int. Dif. 300 mA**						
	Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						
	Total cantidades alzadas	1				1,00	
							1,00
03.04	**ud Extintor pol. ABEC 6 kg EF 21A-113B**						
	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas,productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.						
	Total cantidades alzadas	8				8,00	
							8,00
03.05	**ud Extintor nieve Carb, 5 kg EF 34B**						
	Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado						
	Total cantidades alzadas	8				8,00	
							8,00
03.06	**m2 Tapa provis, madera s/huecos**						
	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						
	Total cantidades alzadas	8				8,00	
							8,00
03.07	**m Barandilla de protección de perímetro de forjados**						
	Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y tablas de madera.						
	Total cantidades alzadas	439,1				439,10	
							439,10
03.08	**m Barandilla de protección de escaleras o rampas**						
	Barandilla de protección de escaleras o rampas, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.						
	Total cantidades alzadas	13,8				13,80	
							13,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO SYS_04 SEÑALIZACIÓN						
04.01	**ud Cartel indicativo plástico 45x30**						
	Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 45x30 cm, en varios motivos, colocado con puntas.						
	Total cantidades alzadas	20				20,00	
							20,00
04.02	**ud Cono señalizacion vial 95 reflect. AMTZ 5**						
	Cono de PVC para señalización vial de 95 cm de altura, en color rojo con franja reflectante, considerando 5 usos, colocado.						
	Total cantidades alzadas	80				80,00	
							80,00
04.03	**ud Panel direccional refl. fle. RJ/BL 195x95**						
	Panel direccional de tráfico alto de chapa de acero galvanizada prelazada con flechas rojas y blancas de 195x95 cm de dimensiones, 1.8 mm de espesor y borde de rigides, con láminas adhesivas reflectantes, colocado.						
	Total cantidades alzadas	6				6,00	
							6,00
04.04	**ud Señal de seguridad manual a dos caras**						
	Señal de manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra en chapa de acero galvanizada prelacada 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.						
	Total cantidades alzadas	4				4,00	
							4,00
04.05	**h Señalista de obra**						
	Señalista de obra.						
	Total cantidades alzadas	180				180,00	
							180,00
04.06	**ud Señ. reflect. triang. peligo obras 90 S/call**						
	Señas de tráfico triangular de pelibro obras en chapa de acero galvanizado prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.						
	Total cantidades alzadas	4				4,00	
							4,00
04.07	**ud Señ. reflect. triang. peligro salida de camiones 90 S/caball.**						
	Señas de tráfico triangular de pelibro obras en chapa de acero galvanizado prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.						
	Total cantidades alzadas	4				4,00	
							4,00
	CAPÍTULO SYS_05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
05.01	**ud Reconocimiento médico obligatorio**						
	Reconocimiento médico obligatorio.						
	Total cantidades alzadas	40				40,00	
							40,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.02	**ud Botiquín de obra**						
	Botiquín de obra instalado.						
	Total cantidades alzadas	10				10,00	
							10,00
05.03	**ud Reposición de botiquín**						
	Reposición de material de botiquín de obra.						
	Total cantidades alzadas	10				10,00	
							10,00
05.04	**ud Camilla portátil evacuaciones**						
	Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						
	Total cantidades alzadas	2				2,00	
							2,00
	CAPÍTULO SYS_06 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN						
06.01	**ud Comité de seguridad e higiene**						
	Reunión mensual con comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª.						
	Total cantidades alzadas	14				14,00	
							14,00
06.02	**ud Formación de seguridad e higiene**						
	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						
	Total cantidades alzadas	56				56,00	
							56,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO SYS_01 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS

01.01.1 ud **Acomet. prov. eléctrica a caseta** **107,35**
Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.
CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.01.2 ud **Acomet. proc. fontanería a caseta** **94,73**
Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.
NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.01.3 ud **Acomet. prov. saneamiento a caseta** **78,62**
Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.
SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 ALQUILER CASETAS

01.02.1 ud **Mes de alquiler de caseta para aseos** **186,30**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm.
Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro platos de ducha, pila de cuatro grifos y un inodoro. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.
CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

01.02.2 ud **Mes de alquiler de caseta para comedor** **113,62**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.02.3 ud **Mes de alquiler de caseta para vestuarios** **124,20**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
CIENTO VEINTICUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

01.02.4 ud **Mes de alquiler de caseta para almacén** **130,14**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica.
Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220V.
CIENTO TREINTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO CASETAS

01.03.1 ud **Banco polipropileno 5 personas** **22,58**
Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)
VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01.03.2 ud **Mesa metálica 10 personas** **23,73**
Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)
VEINTITRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03.3 ud **Horno microondas de 800 Wat.** **27,30**
Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).
VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

01.03.4 ud **Depósito de basuras de 800 l.** **19,31**
Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)
DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

01.03.5 ud **Espejo para vestuarios y aseos** **50,36**
Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).
CINCUENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.03.6 ud **Taquilla metálica individual** **13,92**
Taquilla metálica individual con llave, de 1.78 m de altura colocada. (10 usos)
TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.04 MANTENIMIENTO

01.04.01 ud **Limpieza y desinfección caseta** **127,27**
Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas
CIENTO VEINTISIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO SYS_02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN
SUBCAPÍTULO 02.01 EPI's CABEZA

02.01.1 ud **Casco de seguridad** **1,97**
Casco de seguridad con desudador, homologado CE.
UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.01.2 ud **Mascarilla antipolvo** **3,07**
Mascarilla antipolvo, homologada.
TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

02.01.3 ud **Filtro recambio mascarilla** **0,75**
Filtro recambio mascarilla, homologado.
CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.01.4 ud **Protectores auditivos** **8,22**
Protectores auditivos, homologados.
OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

02.01.5 ud **Tapones antiruido** **10,84**
Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.
DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.01.6 ud **Gafas contra impactos** **12,14**
Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.
DOCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

02.01.7 ud **Pantalla Seguridad para soldadura** **13,29**
Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.
TRECE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

02.01.8 ud **Filtro respirador buconasal** **4,63**
Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.
CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.01.9 ud **Filtro respirador buconasal polvo** **8,41**
Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.
OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 EPI's CONTRAINCENDIOS

02.02.1 ud **Par de botas p/ext inc 3U** **32,82**
Par de botas específicas para extinción de incendios de cuero tratado (piel flor) cosido tipo sandalia (tapado).
TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.2	ud	**Par guantes cuero ign firekraf 3U** Par guantes cuero ign firekraf. ONCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	11,10
02.02.3	ud	**Casco protector p/ext incd 3U** Casco protector específico para extinción de incendios con boble visor de metacrilato y malla de acero inoxidable. CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	54,73
02.02.4	ud	**Equip comp. Alz P/exti incd 3U** Equipo completo específico para extinción de incendios en material aluminizado compuesto por chaqueta, pantalón. DOSCIENTOS TREINTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS	230,08

SUBCAPÍTULO 02.03 EPI's CUERPO

02.03.1	ud	**Mono de trabajo** Mono de trabajo, homologado CE. DOCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	12,96
02.03.2	ud	**Faja elástica sobresfuerzos** Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE. TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	36,09
02.03.3	ud	**Cinturón antilumbago** Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE. DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	18,82
02.03.4	ud	**Cinturón seguridad Clase A** Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE. SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	72,22
02.03.5	ud	**Cinturón portaherramientas** Cinturón portaherramientas, homologado CE. VEINTITRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	23,79
02.03.6	ud	**Peto reflectante but/amar** Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE. VEINTE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	20,41
02.03.7	ud	**Arnés amarre dorsal y torsal** Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE. CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	41,49
02.03.8	ud	**Impermeable** Impermeable de trabajo, homologado CE. CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	5,43
02.03.9	ud	**Mandil de cuero para soldador** Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D.1407/92. CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	5,40

SUBCAPÍTULO 02.04 EPI's PIES Y MANOS

02.04.1	ud	**Par bota agua ingeniero** Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE. VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	22,41
02.04.2	ud	**Par botas seguridad punt. piel** Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE. VEINTIUN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	21,61
02.04.3	ud	**Par botas aislantes** Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE. VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	26,43
02.04.4	ud	**Par guantes lona/serraje** Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE. DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,86
02.04.5	ud	**Par guantes soldador 34 cm** Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE. OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	8,40

CAPÍTULO SYS_03 EQUIPOS DE PORTECCIÓN COLECTIVA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.01	ud	**Valla contención peatones** Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos) DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,48
03.02	ml	**Valla metálica pref. de 2.5 m** Valla metálica prefabricada con protección de intemperie, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material. QUINCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	15,09
03.03	ud	**Cuadro general Int. Dif. 300 mA** Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.318,95
03.04	ud	**Extintor pol. ABEC 6 kg EF 21A-113B** Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas,productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR. CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	48,08
03.05	ud	**Extintor nieve Carb, 5 kg EF 34B** Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado CIENTO DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	117,85
03.06	m2	**Tapa provis, madera s/huecos** Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas). DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	16,88
03.07	m	**Barandilla de protección de perímetro de forjados** Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y tablas de madera. OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	8,90
03.08	m	**Barandilla de protección de escaleras o rampas** Barandilla de protección de escaleras o rampas, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos. TRECE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	13,19

CAPÍTULO SYS_04 SEÑALIZACIÓN

04.01	ud	**Cartel indicativo plástico 45x30** Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 45x30 cm, en varios motivos, colocado con puntas. CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	4,21
04.02	ud	**Cono señalizacion vial 95 reflect. AMTZ 5** Cono de PVC para señalización vial de 95 cm de altura, en color rojo con franja reflectante, considerando 5 usos, colocado. OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,47
04.03	ud	**Panel direccional refl. fle. RJ/BL 195x95** Panel direccional de tráfico alto de chapa de acero galvanizada prelazada con flechas rojas y blancas de 195x95 cm de dimensiones, 1.8 mm de espesor y borde de rigides, con láminas adhesivas reflectantes, colocado. SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	70,20

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.04	ud	**Señal de seguridad manual a dos caras**	8,22
		Señal de manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra en chapa de acero galvanizada prelacada 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.	
		OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
04.05	h	**Señalista de obra**	15,23
		Señalista de obra.	
		QUINCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
04.06	ud	**Señ. reflect. triang. peligo obras 90 S/call**	11,24
		Señas de tráfico triangular de pelibro obras en chapa de acero galvanizado prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.	
		ONCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
04.07	ud	**Señ. reflect. triang. peligro salida de camiones 90 S/caball.**	11,32
		Señas de tráfico triangular de pelibro obras en chapa de acero galvanizado prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.	
		ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO SYS_05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
05.01	ud	**Reconocimiento médico obligatorio**	49,15
		Reconocimiento médico obligatorio.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
05.02	ud	**Botiquín de obra**	23,11
		Botiquín de obra instalado.	
		VEINTITRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
05.03	ud	**Reposición de botiquín**	44,41
		Reposición de material de botiquín de obra.	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.04	ud	**Camilla portátil evacuaciones**	7,28
		Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
		SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO SYS_06 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN			
06.01	ud	**Comité de seguridad e higiene**	60,92
		Reunión mensual con comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª.	
		SESENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
06.02	ud	**Formación de seguridad e higiene**	13,52
		Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto

Olga Navarro Campo

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO SYS_01 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS

01.01.1 ud **Acomet. prov. eléctrica a caseta**
Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.
TOTAL PARTIDA 107,35

01.01.2 ud **Acomet. proc. fontanería a caseta**
Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.
TOTAL PARTIDA 94,73

01.01.3 ud **Acomet. prov. saneamiento a caseta**
Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.
TOTAL PARTIDA 78,62

SUBCAPÍTULO 01.02 ALQUILER CASETAS

01.02.1 ud **Mes de alquiler de caseta para aseos**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm.
Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro platos de ducha, pila de cuatro grifos y un inodoro. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.
TOTAL PARTIDA 186,30

01.02.2 ud **Mes de alquiler de caseta para comedor**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
TOTAL PARTIDA 113,62

01.02.3 ud **Mes de alquiler de caseta para vestuarios**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.
Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido.
Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
TOTAL PARTIDA 124,20

01.02.4 ud **Mes de alquiler de caseta para almacén**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica.
Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes.
Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220V.
TOTAL PARTIDA 130,14

SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO CASETAS

01.03.1 ud **Banco polipropileno 5 personas**
Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)
TOTAL PARTIDA 22,58

01.03.2 ud **Mesa metálica 10 personas**
Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)
TOTAL PARTIDA 23,73

01.03.3 ud **Horno microondas de 800 Wat.**
Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).
TOTAL PARTIDA 27,30

01.03.4 ud **Depósito de basuras de 800 l.**
Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)
TOTAL PARTIDA 19,31

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01.03.5 ud **Espejo para vestuarios y aseos**
Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).
TOTAL PARTIDA 50,36

01.03.6 ud **Taquilla metálica individual**
Taquilla metálica individual con llave, de 1.78 m de altura colocada. (10 usos)
TOTAL PARTIDA 13,92

SUBCAPÍTULO 01.04 MANTENIMIENTO

01.04.01 ud **Limpieza y desinfección caseta**
Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas
TOTAL PARTIDA 127,27

CAPÍTULO SYS_02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN
SUBCAPÍTULO 02.01 EPI's CABEZA

02.01.1 ud **Casco de seguridad**
Casco de seguridad con desudador, homologado CE.
TOTAL PARTIDA 1,97

02.01.2 ud **Mascarilla antipolvo**
Mascarilla antipolvo, homologada.
TOTAL PARTIDA 3,07

02.01.3 ud **Filtro recambio mascarilla**
Filtro recambio mascarilla, homologado.
TOTAL PARTIDA 0,75

02.01.4 ud **Protectores auditivos**
Protectores auditivos, homologados.
TOTAL PARTIDA 8,22

02.01.5 ud **Tapones antiruido**
Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.
TOTAL PARTIDA 10,84

02.01.6 ud **Gafas contra impactos**
Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.
TOTAL PARTIDA 12,14

02.01.7 ud **Pantalla Seguridad para soldadura**
Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.
TOTAL PARTIDA 13,29

02.01.8 ud **Filtro respirador buconasal**
Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.
TOTAL PARTIDA 4,63

02.01.9 ud **Filtro respirador buconasal polvo**
Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.
TOTAL PARTIDA 8,41

SUBCAPÍTULO 02.02 EPI's CONTRAINCENDIOS

02.02.1 ud **Par de botas p/ext inc 3U**
Par de botas específicas para extinción de incendios de cuero tratado (piel flor) cosido tipo sandalia (tapado).
TOTAL PARTIDA 32,82

02.02.2 ud **Par guantes cuero ign firekraf 3U**
Par guantes cuero ign firekraf.
TOTAL PARTIDA 11,10

02.02.3 ud **Casco protector p/ext incd 3U**
Casco protector específico para extinción de incendios con boble visor de metacrilato y malla de acero inoxidable.
TOTAL PARTIDA 54,73

02.02.4 ud **Equip comp. Alz P/exti incd 3U**
Equipo completo específico para extinción de incendios en material aluminizado compuesto por chaqueta, pantalón.
TOTAL PARTIDA 230,08

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 02.03 EPI's CUERPO

02.03.1 **ud** **Mono de trabajo**
Mono de trabajo, homologado CE.
TOTAL PARTIDA **12,96**

02.03.2 **ud** **Faja elástica sobresfuerzos**
Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.
TOTAL PARTIDA **36,09**

02.03.3 **ud** **Cinturón antilumbago**
Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.
TOTAL PARTIDA **18,82**

02.03.4 **ud** **Cinturón seguridad Clase A**
Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.
TOTAL PARTIDA **72,22**

02.03.5 **ud** **Cinturón portaherramientas**
Cinturón portaherramientas, homologado CE.
TOTAL PARTIDA **23,79**

02.03.6 **ud** **Peto reflectante but/amar**
Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
TOTAL PARTIDA **20,41**

02.03.7 **ud** **Arnés amarre dorsal y torsal**
Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.
TOTAL PARTIDA **41,49**

02.03.8 **ud** **Impermeable**
Impermeable de trabajo, homologado CE.
TOTAL PARTIDA **5,43**

02.03.9 **ud** **Mandil de cuero para soldador**
Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D.1407/92.
TOTAL PARTIDA **5,40**

SUBCAPÍTULO 02.04 EPI's PIES Y MANOS

02.04.1 **ud** **Par bota agua ingeniero**
Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.
TOTAL PARTIDA **22,41**

02.04.2 **ud** **Par botas seguridad punt. piel**
Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.
TOTAL PARTIDA **21,61**

02.04.3 **ud** **Par botas aislantes**
Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.
TOTAL PARTIDA **26,43**

02.04.4 **ud** **Par guantes lona/serraje**
Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.
TOTAL PARTIDA **2,86**

02.04.5 **ud** **Par guantes soldador 34 cm**
Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.
TOTAL PARTIDA **8,40**

CAPÍTULO SYS_03 EQUIPOS DE PORTECCIÓN COLECTIVA

03.01 **ud** **Valla contención peatones**
Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)
TOTAL PARTIDA **2,48**

03.02 **ml** **Valla metálica pref. de 2.5 m**
Valla metálica prefabricada con protección de intemperie, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.
TOTAL PARTIDA **15,09**

03.03 **ud** **Cuadro general Int. Dif. 300 mA**
Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para
un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable;
Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U;
Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter
c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP
447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de
canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.
TOTAL PARTIDA **2.318,95**

03.04 **ud** **Extintor pol. ABEC 6 kg EF 21A-113B**
Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas,productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.
TOTAL PARTIDA **48,08**

03.05 **ud** **Extintor nieve Carb, 5 kg EF 34B**
Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado
TOTAL PARTIDA **117,85**

03.06 **m2** **Tapa provis, madera s/huecos**
Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).
TOTAL PARTIDA **16,88**

03.07 **m** **Barandilla de protección de perímetro de forjados**
Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y tablas de madera.
TOTAL PARTIDA **8,90**

03.08 **m** **Barandilla de protección de escaleras o rampas**
Barandilla de protección de escaleras o rampas, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.
TOTAL PARTIDA **13,19**

CAPÍTULO SYS_04 SEÑALIZACIÓN

04.01 **ud** **Cartel indicativo plástico 45x30**
Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 45x30 cm, en varios motivos, colocado con puntas.
TOTAL PARTIDA **4,21**

04.02 **ud** **Cono señalizacion vial 95 reflect. AMTZ 5**
Cono de PVC para señalización vial de 95 cm de altura, en color rojo con franja reflectante, considerando 5 usos, colocado.
TOTAL PARTIDA **8,47**

04.03 **ud** **Panel direccional refl. fle. RJ/BL 195x95**
Panel direccional de tráfico alto de chapa de acero galvanizada prelazada con flechas rojas y blancas de 195x95 cm de dimensiones, 1.8 mm de espesor y borde de rigides, con láminas adhesivas reflectantes, colocado.
TOTAL PARTIDA **70,20**

04.04 **ud** **Señal de seguridad manual a dos caras**
Señal de manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra en chapa de acero galvanizada prelacada 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.
TOTAL PARTIDA **8,22**

04.05 **h** **Señalista de obra**
Señalista de obra.
TOTAL PARTIDA **15,23**

04.06 **ud** **Señ. reflect. triang. peligo obras 90 S/call**
Señas de tráfico triangular de pelibro obras en chapa de acero galvanizado prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.
TOTAL PARTIDA **11,24**

04.07 **ud** **Señ. reflect. triang. peligro salida de camiones 90 S/caball.**
Señas de tráfico triangular de pelibro obras en chapa de acero galvanizado prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.
TOTAL PARTIDA **11,32**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO SYS_05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
05.01	**ud**	**Reconocimiento médico obligatorio**	
		Reconocimiento médico obligatorio.	
		TOTAL PARTIDA	**49,15**
05.02	**ud**	**Botiquín de obra**	
		Botiquín de obra instalado.	
		TOTAL PARTIDA	**23,11**
05.03	**ud**	**Reposición de botiquín**	
		Reposición de material de botiquín de obra.	
		TOTAL PARTIDA	**44,41**
05.04	**ud**	**Camilla portátil evacuaciones**	
		Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
		TOTAL PARTIDA	**7,28**
CAPÍTULO SYS_06 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN			
06.01	**ud**	**Comité de seguridad e higiene**	
		Reunión mensual con comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª.	
		TOTAL PARTIDA	**60,92**
06.02	**ud**	**Formación de seguridad e higiene**	
		Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		TOTAL PARTIDA	**13,52**

A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto

Olga Navarro Campo

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SYS_01 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR **SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS**			
01.01.1	**ud Acomet. prov. eléctrica a caseta** Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	3,00	107,35	322,05
01.01.2	**ud Acomet. proc. fontanería a caseta** Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	3,00	94,73	284,19
01.01.3	**ud Acomet. prov. saneamiento a caseta** Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	3,00	78,62	235,86
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS.....			**842,10**
	SUBCAPÍTULO 01.02 ALQUILER CASETAS			
01.02.1	**ud Mes de alquiler de caseta para aseos** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro platos de ducha, pila de cuatro grifos y un inodoro. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	14,00	186,30	2.608,20
01.02.2	**ud Mes de alquiler de caseta para comedor** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	14,00	113,62	1.590,68
01.02.3	**ud Mes de alquiler de caseta para vestuarios** Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	14,00	124,20	1.738,80
01.02.4	**ud Mes de alquiler de caseta para almacén** Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220V.	14,00	130,14	1.821,96
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 ALQUILER CASETAS			**7.759,64**
	SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO CASETAS			
01.03.1	**ud Banco polipropileno 5 personas** Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	4,00	22,58	90,32
01.03.2	**ud Mesa metálica 10 personas** Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	2,00	23,73	47,46
01.03.3	**ud Horno microondas de 800 Wat.** Horno microondas de 800 wat. con plato giratorio incorporado (5 usos).	2,00	27,30	54,60
01.03.4	**ud Depósito de basuras de 800 l.** Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	2,00	19,31	38,62
01.03.5	**ud Espejo para vestuarios y aseos** Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2,00	50,36	100,72
01.03.6	**ud Taquilla metálica individual** Taquilla metálica individual con llave, de 1.78 m de altura colocada. (10 usos)	20,00	13,92	278,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO CASETAS.....			**610,12**
	SUBCAPÍTULO 01.04 MANTENIMIENTO			
01.04.01	**ud Limpieza y desinfección caseta** Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas	28,00	127,27	3.563,56
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 MANTENIMIENTO			**3.563,56**
	TOTAL CAPÍTULO SYS_01 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....			**12.775,42**
	CAPÍTULO SYS_02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN **SUBCAPÍTULO 02.01 EPI's CABEZA**			
02.01.1	**ud Casco de seguridad** Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	40,00	1,97	78,80
02.01.2	**ud Mascarilla antipolvo** Mascarilla antipolvo, homologada.	40,00	3,07	122,80
02.01.3	**ud Filtro recambio mascarilla** Filtro recambio mascarilla, homologado.	60,00	0,75	45,00
02.01.4	**ud Protectores auditivos** Protectores auditivos, homologados.	40,00	8,22	328,80
02.01.5	**ud Tapones antiruido** Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	40,00	10,84	433,60
02.01.6	**ud Gafas contra impactos** Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	30,00	12,14	364,20
02.01.7	**ud Pantalla Seguridad para soldadura** Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	6,00	13,29	79,74
02.01.8	**ud Filtro respirador buconasal** Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.	40,00	4,63	185,20
02.01.9	**ud Filtro respirador buconasal polvo** Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.	40,00	8,41	336,40

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 EPI's CABEZA			**1.974,54**
	SUBCAPÍTULO 02.02 EPI's CONTRAINCENDIOS			
02.02.1	**ud Par de botas p/ext inc 3U**			
	Par de botas específicas para extinción de incendios de cuero tratado (piel flor) cosido tipo sandalia (tapado).	5,00	32,82	164,10
02.02.2	**ud Par guantes cuero ign firekraf 3U**			
	Par guantes cuero ign firekraf.	5,00	11,10	55,50
02.02.3	**ud Casco protector p/ext incd 3U**			
	Casco protector específico para extinción de incendios con boble visor de metacrilato y malla de acero inoxidable.	5,00	54,73	273,65
02.02.4	**ud Equip comp. Alz P/exti incd 3U**			
	Equipo completo específico para extinción de incendios en material aluminizado compuesto por chaqueta, pantalón.	5,00	230,08	1.150,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 EPI's CONTRAINCENDIOS			**1.643,65**
	SUBCAPÍTULO 02.03 EPI's CUERPO			
02.03.1	**ud Mono de trabajo**			
	Mono de trabajo, homologado CE.	40,00	12,96	518,40
02.03.2	**ud Faja elástica sobresfuerzos**			
	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	15,00	36,09	541,35
02.03.3	**ud Cinturón antilumbago**			
	Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	15,00	18,82	282,30
02.03.4	**ud Cinturón seguridad Clase A**			
	Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	15,00	72,22	1.083,30
02.03.5	**ud Cinturón portaherramientas**			
	Cinturón portaherramientas, homologado CE.	20,00	23,79	475,80
02.03.6	**ud Peto reflectante but/amar**			
	Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	40,00	20,41	816,40
02.03.7	**ud Arnés amarre dorsal y torsal**			
	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	20,00	41,49	829,80
02.03.8	**ud Impermeable**			
	Impermeable de trabajo, homologado CE.	40,00	5,43	217,20
02.03.9	**ud Mandil de cuero para soldador**			
	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D.1407/92.	6,00	5,40	32,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 EPI's CUERPO			**4.796,95**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.04 EPI's PIES Y MANOS			
02.04.1	**ud Par bota agua ingeniero**			
	Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	20,00	22,41	448,20
02.04.2	**ud Par botas seguridad punt. piel**			
	Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	20,00	21,61	432,20
02.04.3	**ud Par botas aislantes**			
	Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	20,00	26,43	528,60
02.04.4	**ud Par guantes lona/serraje**			
	Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	20,00	2,86	57,20
02.04.5	**ud Par guantes soldador 34 cm**			
	Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	6,00	8,40	50,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 EPI's PIES Y MANOS.....			**1.516,60**
	TOTAL CAPÍTULO SYS_02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....			**9.931,74**
	CAPÍTULO SYS_03 EQUIPOS DE PORTECCIÓN COLECTIVA			
03.01	**ud Valla contención peatones**			
	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	40,00	2,48	99,20
03.02	**ml Valla metálica pref. de 2.5 m**			
	Valla metálica prefabricada con protección de intemperie, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	50,00	15,09	754,50
03.03	**ud Cuadro general Int. Dif. 300 mA**			
	Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	2.318,95	2.318,95
03.04	**ud Extintor pol. ABEC 6 kg EF 21A-113B**			
	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas,productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	8,00	48,08	384,64
03.05	**ud Extintor nieve Carb, 5 kg EF 34B**			
	Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado	8,00	117,85	942,80
03.06	**m2 Tapa provis, madera s/huecos**			
	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	8,00	16,88	135,04
03.07	**m Barandilla de protección de perímetro de forjados**			
	Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y tablas de madera.	439,10	8,90	3.907,99

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.08	**m Barandilla de protección de escaleras o rampas**			
	Barandilla de protección de escaleras o rampas, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.	13,80	13,19	182,02
	TOTAL CAPÍTULO SYS_03 EQUIPOS DE PORTECCIÓN COLECTIVA			**8.725,14**
	CAPÍTULO SYS_04 SEÑALIZACIÓN			
04.01	**ud Cartel indicativo plástico 45x30**			
	Cartel de plástico serigrafiado de dimensiones 45x30 cm, en varios motivos, colocado con puntas.	20,00	4,21	84,20
04.02	**ud Cono señalizacion vial 95 reflect. AMTZ 5**			
	Cono de PVC para señalización vial de 95 cm de altura, en color rojo con franja reflectante, considerando 5 usos, colocado.	80,00	8,47	677,60
04.03	**ud Panel direccional refl. fle. RJ/BL 195x95**			
	Panel direccional de tráfico alto de chapa de acero galvanizada prelazada con flechas rojas y blancas de 195x95 cm de dimensiones, 1.8 mm de espesor y borde de rigides, con láminas adhesivas reflectantes, colocado.	6,00	70,20	421,20
04.04	**ud Señal de seguridad manual a dos caras**			
	Señal de manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra en chapa de acero galvanizada prelacada 30 cm de diámetro, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, considerando 5 usos.	4,00	8,22	32,88
04.05	**h Señalista de obra**			
	Señalista de obra.	180,00	15,23	2.741,40
04.06	**ud Señ. reflect. triang. peligo obras 90 S/call**			
	Señas de tráfico triangular de pelibro obras en chapa de acero galvanizado prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.	4,00	11,24	44,96
04.07	**ud Señ. reflect. triang. peligro salida de camiones 90 S/caball.**			
	Señas de tráfico triangular de pelibro obras en chapa de acero galvanizado prelacada de 90 cm de lado, 1.8 mm de espesor y borde de rigidez, con láminas adhesivas reflectantes, colocada sobre caballete, considerando 5 usos.	4,00	11,32	45,28
	TOTAL CAPÍTULO SYS_04 SEÑALIZACIÓN.....			**4.047,52**
	CAPÍTULO SYS_05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
05.01	**ud Reconocimiento médico obligatorio**			
	Reconocimiento médico obligatorio.	40,00	49,15	1.966,00
05.02	**ud Botiquín de obra**			
	Botiquín de obra instalado.	10,00	23,11	231,10
05.03	**ud Reposición de botiquín**			
	Reposición de material de botiquín de obra.	10,00	44,41	444,10
05.04	**ud Camilla portátil evacuaciones**			
	Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	7,28	14,56
	TOTAL CAPÍTULO SYS_05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			**2.655,76**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SYS_06 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN			
06.01	**ud Comité de seguridad e higiene**			
	Reunión mensual con comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª.	14,00	60,92	852,88
06.02	**ud Formación de seguridad e higiene**			
	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	56,00	13,52	757,12
	TOTAL CAPÍTULO SYS_06 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN			**1.610,00**
	TOTAL			**39.745,58**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
SYS_01	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	12.775,42	32,14
SYS_02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN	9.931,74	24,99
SYS_03	EQUIPOS DE PORTECCIÓN COLECTIVA	8.725,14	21,95
SYS_04	SEÑALIZACIÓN	4.047,52	10,18
SYS_05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2.655,76	6,68
SYS_06	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN	1.610,00	4,05
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**39.745,58**	
	13,00 % Gastos generales 5.166,93		
	6,00 % Beneficio industrial 2.384,73		
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.551,66	
	21,00 % I.V.A.	7.567,56	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**54.864,80**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**54.864,80**	

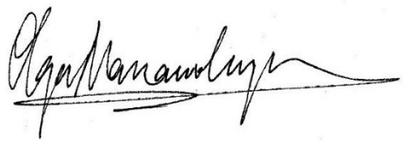
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

, a 23 Agosto de 2019.

El promotor **La dirección facultativa**

A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto



Olga Navarro Campo

ANEJO Nº 19:
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente anejo se justifica con la obligatoriedad de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. 27/7/68). En este documento se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los *Cuadros de Precios* del *Documento Nº4: Presupuesto*. De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas.

2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS.

2.1. CÁCULOS DE LOS COSTES DIRECTOS

Los costes directos son aquellos que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de materiales y maquinaria, y por tanto engloban los siguientes conceptos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

La agrupación de estos conceptos se realizará ordenadamente del siguiente modo: mano de obra, materiales y maquinaria.

2.1.1. MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el Sector de la Construcción en la Provincia de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$Coste\ hora\ trabajada\ = \frac{Coste\ empresarial\ anual}{Horas\ trabajadas\ al\ año}$$

En esta fórmula, el coste anual representa el coste total anual para la empresa de cada categoría laboral, incluyendo no solo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en la ejecución de las distintas unidades de obra, se han evaluado siguiendo lo dispuesto por la última de las Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios, siendo:

- A: parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial, sujeta a cotización (€/h).
- B: retribución del trabajador de carácter no salarial, no sujeta a cotización, estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. (€/h).
- k: tanto por ciento (%) sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

En la tabla que aparece a continuación se adjunta el coste horario (€/h), calculado mediante la aplicación de la fórmula anterior, para las diferentes categorías que se enumeran en el Convenio de la Construcción:

Para el cálculo del coste horario se ha empleado un coeficiente de absentismo de 0,95.

CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACION Y OBRAS PUBLICAS DE LA CORUÑA | AÑO 2018

TABLA DE RETRIBUCIONES

102,00% **Vigencia del 01/01/2018 al 31/12/2018**

NIVELES	CATEGORIAS	SALARIO		PLUS (por dia efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL ESTIMADO	Valor Hora Extra
		Dia	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad			
II	Titulado Superior	64,21	1.926,30	8,37	8,18	2.599,16	2.599,16	2.599,16	32.991,88	22,03
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1ª, Jefe Secc. Org. 1ª	51,17	1.535,10	8,37	6,65	2.105,46	2.105,46	2.105,46	26.837,32	17,97
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	48,92	1.467,60	8,37	6,41	2.020,22	2.020,22	2.020,22	25.781,02	17,33
V	Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª, Jefes de Compras	44,55	1.336,50	8,37	5,84	1.855,63	1.855,63	1.855,63	23.707,21	16,02
VI	Ofic. Admvo. de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	37,99	1.139,70	8,37	5,12	1.607,44	1.607,44	1.607,44	20.623,60	14,04
VII	Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	33,77	1.013,10	8,37	5,09	1.464,24	1.464,24	1.464,24	18.626,49	12,83
VIII	Oficial Admvo. 2ª, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª, OFICIAL DE 1ª DE OFICIO	33,06	991,80	8,37	5,01	1.433,02	1.433,02	1.433,02	18.277,62	12,66
I X	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2ª DE OFICIO	32,32	969,60	8,37	4,90	1.406,03	1.406,03	1.406,03	17.924,88	12,47
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1ª, AYUDANTE DE OFICIO	31,32		8,37	4,77	1.361,10	1.361,10	1.361,10	17.426,88	12,19
XI	Especialista de 2ª, PEON ESPECIAL	31,12		8,37	4,75	1.353,99	1.353,99	1.353,99	17.334,21	12,19
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	30,46		8,37	4,63	1.329,33	1.329,33	1.329,33	17.013,09	11,79

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior al 01/06/92, se regirán a efectos económicos por los siguientes niveles:
Nivel VII: Oficial 2ª administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y Administrativo; Nivel IX: Listero
Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los pluses de asistencia, transporte y distancia por 22 días.
La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.

2.1.2. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.1.3. MAQUINARIA

En general, se considerará el coste de utilización de una determinada máquina como la suma de:

- Costes intrínsecos, proporcionales al valor de adquisición de la misma: interés de la inversión, amortización de la máquina, seguros y otros gastos fijos y reparaciones generales y de conservación.
- Costes complementarios originados por el uso de la máquina, pero ajenos a la misma: mano de obra de manejo y mantenimiento diario, consumos de energía.
- Transporte y montaje.

Se empleará la información contenida en diferentes bases de precios de la construcción para el estudio de los costes correspondientes a la maquinaria.

2.2. CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS

Se denominan costes indirectos aquellos que se producen en el recinto de la obra y no pueden adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra. El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Mano de obra indirecta.
- Medios auxiliares indirectos.
- Materiales auxiliares.
- Maquinaria, útiles y herramientas.
- Personal técnico.
- Varios.

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos, y otra de imprevistos.

Así, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$C_{em} = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot CD$$

- C_{em} → coste de ejecución material.
- CD → coste directo de la unidad de obra.
- K → porcentaje correspondiente a los costes indirectos.

Se tomará K = 6 %, tomándose un valor del 5 % correspondiente al porcentaje resultante de los costes indirectos sobre los directos y un valor del 1%, para imprevistos.

3. PARTIDAS ALZADAS

Existen una serie de actuaciones en la obra de difícil estimación y que puede no interesar el estudio en detalle del coste de sus partes elementales. Las partidas alzadas de abono íntegro se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.

Se abonará al contratista íntegramente por el mero hecho de efectuar el conjunto de actuaciones de que constan, actuaciones que deberán ser fijadas por el proyectista en el pliego.

Una Orden Ministerial (M.O.P. – junio 68) exige el estudio de las partidas alzadas en el Anejo de Justificación de Precios, por un lado, para justificar la oportunidad de su inclusión; por otro, para exponer las hipótesis efectuadas para la determinación de estos nuevos precios de Proyecto. En este caso se tiene únicamente la partida alzada siguiente:

- Partida para seguridad y salud:
  - Con un coste de 42.130,31 €

- Partida para gestión de residuos:
  - Con un coste de 9.929,76 €

APÉNDICE: LISTADOS

1. MANO DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO1	589,962	h	Capataz	16,98	10.017,56
MO2	1.799,133	h	Peón ordinario	16,08	28.930,05
MO3	954,163	h	Peón especialista	16,26	15.514,69
MO4	1.570,349	h	Oficial de primera	16,78	26.350,46
MO5	53,064	h	Oficial de segunda	16,31	865,47

Mano de obra..... 86.732,42

2. MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MAT1	753,700	m3	AGUA	0,58	437,15
MAT10	95,046	m3	HA-25/B/15/IIa	75,36	7.162,67
MAT11	17.934,660	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANT	0,96	17.217,27
MAT12	64,000	ud	ANCLAJES Y TUERCAS M25	6,48	414,72
MAT13	16,000	ud	ANCLAJES Y TUERCAS M20	5,48	87,68
MAT14	1.031,320	kg	ACERO 250GD+Z CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANT	0,73	752,86
MAT15	200,000	ud	PERNOS, 2 ARANDELAS Y 3 TUERCAS	4,32	864,00
MAT17	4,550	m3	Viga madera curva GL36h 280x160	785,58	3.574,39
MAT18	92,400	m3	Viga de madera recta GL36h 280x160	498,56	46.066,94
MAT19	184,800	Ud	Uniones tipo Simpson 250GD+Z275	59,15	10.930,92
MAT2	22,922	m3	Hormigón de limpieza HL-150	68,25	1.564,39
MAT20	2.080,943	m2	Panel sandwich aislante de acero, e=80mm	47,33	98.491,01
MAT21	19.818,500	Ud	Tornillo autorroscante de 6.5x70 mm de acero inoxidable	0,23	4.558,26
MAT22	2.320,000	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble	0,37	858,40
MAT23	24,449	m3	Mortero M-5	47,89	1.170,88
MAT24	49,500	m	Barandilla sinclina	87,62	4.337,19
MAT25	0,638	m3	Yeso	10,65	6,79
MAT26	4,000	ud	Puerta de paso ciega de pino país	78,65	314,60
MAT27	4,000	ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado	15,24	60,96
MAT28	4,000	ud	Juego de manivela y escudo largo	7,53	30,12
MAT29	20,000	m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera	4,12	82,40
MAT3	1.931,108	m3	HA-25/P/30IIa+H	68,53	132.338,80
MAT30	4,000	ud	Precerco de madera de pino	20,94	83,76
MAT31	3,000	ud	Puerta aluminio sistema antipánico	377,85	1.133,55
MAT32	5,000	ud	Premarco de aluminio lacado	59,35	296,75
MAT33	1,600	ud	Aerosol de espuma de poliuretano	9,50	15,20
MAT34	4,000	ud	Cristal templado	273,38	1.093,52
MAT35	1,000	ud	Puerta aluminio industrial corredera	2.350,52	2.350,52
MAT36	36,000	m	Carpintería aluminio	94,62	3.406,32
MAT37	1,000	ud	Enlace recto polietileno 47 mm	17,17	17,17
MAT38	2,000	ud	Codo polietileno de 75 mm	20,63	41,26
MAT39	80,000	m	Tubo PVC 75 mm	4,78	382,40
MAT4	1.140,930	m	Amortización de tablón de madera para 10 usos	0,40	456,37
MAT40	1,000	ud	Contador agua Woltman de 3"	340,23	340,23
MAT41	2,000	ud	Válvula esfera latón roscar 3"	54,51	109,02
MAT42	2,000	ud	Brida redonda galvanizada 3"	16,25	32,50
MAT43	1,000	ud	Válvula de retención latón roscar 3"	72,85	72,85
MAT44	1,000	ud	Verificación contador	18,63	18,63
MAT45	39,291	m	Tubo PVC 25 mm	1,06	41,65
MAT46	11,226	ud	Codo PVC 25 mm	2,05	23,01
MAT47	11,226	ud	T PVC 25 mm	3,24	36,37
MAT48	30,135	m	Tubo PVC 20 mm para ACS	2,46	74,13
MAT49	5,740	ud	p.p. accesorios PVC 20 mm	5,60	32,14
MAT5	1.140,930	ud	Amortizacion de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,25	285,23
MAT50	2,000	ud	Depósito acumulador para ACS, 2500 l	3.125,36	6.250,72
MAT51	32,000	m	Tubería de acero negro sold 1/2"	4,85	155,20
MAT52	2,000	ud	Válvula retorno 1/2" c/bridas	47,56	95,12
MAT53	4,000	ud	Lav.56x46cm.c/ped.bla. Victoria	49,50	198,00
MAT54	4,000	ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	32,56	130,24
MAT55	4,000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm	2,74	10,96
MAT56	12,000	ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,17	26,04
MAT57	12,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,56	30,72
MAT58	8,000	ud	Inod.t.alto c/tapa-mec.norm.b.	56,15	449,20
MAT59	8,000	ud	Bajante de cisterna alta D=25mm.	2,57	20,56
MAT6	822,805	m2	Amortización de tablon machihembrado de madera de pino	6,41	5.274,18
MAT60	8,000	ud	Curva 90º baj.ciste-inod.D=25mm.	3,72	29,76
MAT61	10,000	ud	Urito doméstico c/tapa-fij.bla.	118,45	1.184,50
MAT62	10,000	ud	Fluxor 1/2" urinario crom	89,64	896,40
MAT63	10,000	ud	Enlace para urinario de 1/2"	6,54	65,40
MAT64	4,000	ud	Mezcl.termost.emp.baño/ducha cromo s.a.	184,56	738,24
MAT65	1,620	m3	Hormigón HA-25/P/40/I	73,28	118,71
MAT66	1,150	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,74	0,85
MAT67	0,050	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-100	53,00	2,65
MAT68	1,000	ud	B.pozo ench-camp.circ.HA h=1,15m D=1000	371,65	371,65
MAT69	1,000	ud	Anillo poz.ench-camp.circ.HA h=1m D=1000	135,00	135,00
MAT7	55,151	l	Desencofrante	1,75	96,51
MAT70	1,000	ud	Cono p.ench-camp.circ.HA h=1m D=600/1000	137,54	137,54
MAT71	1,000	ud	Tapa circular HA h=60 D=625	54,16	54,16
MAT72	138,594	m3	Arena de río 0/6 mm	15,70	2.175,93
MAT73	0,770	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	5,21
MAT74	3,986	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=125mm	6,40	25,51
MAT75	34,881	m	Tub.PVC estructurado j.elást SN4 D=125mm	4,72	164,64
MAT76	188,160	m	Canalón PVC 200x70 mm	13,58	2.555,21
MAT77	26,880	ud	Conexión bajante PVC, 100 mm	20,45	549,70
MAT78	153,300	m	Tub.PVC estructurado j.elást SN4 D=200mm	8,57	1.313,78
MAT79	23,360	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=160mm	11,01	257,19
MAT8	113,647	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	142,06
MAT80	8,000	ud	Arqueta prefabricada hormigón 60x60x60	21,25	170,00
MAT81	68,880	m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 160 mm.	5,60	385,73
MAT82	19,680	ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 160mm.	6,40	125,95
MAT83	65,600	ud	Collarín bajante PVC D=160mm. c/cierre	2,58	169,25
MAT84	106,000	ud	Luminaria s840 led ip65	180,45	19.127,70
MAT85	9,000	ud	Luminaria s estancas para albertar lámparas fluorescentes tubula	28,45	256,05
MAT86	20,000	ud	Downlight circular led	60,45	1.209,00
MAT87	82,950	m2	Baldosa de gres porcelánico 40x40 cm	10,00	829,50
MAT88	90,850	m	Rodapié gres 7 cm	2,85	258,92
MAT89	0,079	t	Cemento blanco BL-II 42.5 R Granel	145,23	11,47
MAT9	15.012,015	kg	Acero para armar B-500S	0,75	11.259,01
MAT90	1.661,283	l	Pintura plástica a base de resinas acrílicas	14,56	24.188,28
MAT91	49.920,000	ud	Adoquin bicapa de hormigón	0,25	12.480,00
MAT92	240,000	t	Zahorra natural caliza	9,56	2.294,40
MAT93	623,813	l	Pintura plástica acrílica obra	0,82	511,53
MAT94	25,185	m2	Malla de fibra de cidrio tejida, impregnación PVC	1,55	39,04
MAT95	9.796,500	m2	Césped natural en rollos	4,56	44.672,04
MAT96	427,140	m	Tirantes arriostramientos	30,25	12.920,99

Materiales 658.787,07

3. MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MQ1	152,319	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	10.040,87
MQ2	12,253	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	1.159,26
MQ3	212,928	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	16.806,43
MQ4	4,432	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	571,82
MQ5	85,715	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103,43	8.865,50
MQ6	29,740	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	90,26	2.684,33
MQ7	39,940	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	67,56	2.698,35
MQ8	34,948	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	103,63	3.621,66
MQ9	259,322	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	145,22
MQ10	259,322	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	370,83
MQ11	28,133	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	88,75	2.496,80
MQ12	490,499	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	64,58	31.676,45
MQ13	23,775	h	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de 101 t a 220 t. Par	224,26	5.331,78
MQ14	132,535	h	Cesta para transporte de 3 operarios	86,75	11.497,38
MQ15	60,984	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico de 30 t.	78,56	4.790,90
MQ16	11,520	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, d	67,85	781,63
MQ17	254,237	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	23,15	5.885,58

Maquinaria 116.030,40

4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 04.02.2 Correa de madera 280x160

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.1		**m2**	**Limpieza y desbroce**			
			Limpieza y desbroce superficial del terreno realizada con medios mecánicos, incluyendo p.p. de medios			
MO1	0,001	h	Capataz	16,98	0,02	
MO2	0,001	h	Peón ordinario	16,08	0,02	
MQ1	0,002	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	0,13	
MQ2	0,001	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,09	
MQ3	0,004	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,32	
			Mano de obra			0,04
			Maquinaria			0,54
			Suma la partida			0,58
			Costes indirectos		6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA			**0,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.1		**m2**	**Retirada de tierra vegetal**			
			Retirada de tierra vegetal superficial por medios mecánicos, espesor inferior a 50 cm.			
MO1	0,001	h	Capataz	16,98	0,02	
MO2	0,008	h	Peón ordinario	16,08	0,13	
MQ1	0,010	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	0,66	
MQ3	0,010	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,79	
			Mano de obra			0,15
			Maquinaria			1,45
			Suma la partida			1,60
			Costes indirectos		6,00%	0,10
			TOTAL PARTIDA			**1,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.2		**m3**	**Excavación, medios mecánicos**			
			Desmonte o excavación en terreno de tránsito, con empleo de medios mecánicos.			
MO1	0,001	h	Capataz	16,98	0,02	
MO2	0,002	h	Peón ordinario	16,08	0,03	
MQ3	0,017	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	1,34	
MQ4	0,004	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,52	
			Mano de obra			0,05
			Maquinaria			1,86
			Suma la partida			1,91
			Costes indirectos		6,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA			**2,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.3		**m3**	**Carga y transporte a vertedero**			
			Transporte de tierras no reutilizables en obra a vertedero, a una distancia menor de 20 km (ida y			
MO2	0,100	h	Peón ordinario	16,08	1,61	
MQ5	0,050	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103,43	5,17	
			Mano de obra			1,61
			Maquinaria			5,17
			Suma la partida			6,78
			Costes indirectos		6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA			**7,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.4		**m3**	**Relleno, extendido y compatado**			
			Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm			
MO1	0,001	h	Capataz	16,98	0,02	
MO3	0,032	h	Peón especialista	16,26	0,52	
MAT1	0,250	m3	AGUA	0,58	0,15	
MQ6	0,010	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	90,26	0,90	
MQ7	0,010	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	67,56	0,68	
MQ8	0,010	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	103,63	1,04	
			Mano de obra			0,54
			Maquinaria			2,62
			Materiales			0,15
			Suma la partida			3,31
			Costes indirectos		6,00%	0,20
			TOTAL PARTIDA			**3,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_03 CIMENTACIÓN Y SÓTANO
SUBCAPÍTULO 03.01 CIMENTACIÓN
APARTADO 03.01.01 CIMENTACIÓN SÓTANO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.01.1		**m3**	**Excavación en zanjas**			
			Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo deterreno, con medios mecánicos,			
MO1	0,050	h	Capataz	16,98	0,85	
MO2	1,400	h	Peón ordinario	16,08	22,51	
MQ1	0,050	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	3,30	
MQ3	0,150	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	11,84	
			Mano de obra			23,36
			Maquinaria			15,14
			Suma la partida			38,50
			Costes indirectos		6,00%	2,31
			TOTAL PARTIDA			**40,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.01.2		**m3**	**Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central**			
			Capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.			
MO4	0,030	h	Oficial de primera	16,78	0,50	
MO2	0,040	h	Peón ordinario	16,08	0,64	
MO1	0,050	h	Capataz	16,98	0,85	
MAT2	1,050	m3	Hormigón de limpieza HL-150	68,25	71,66	
MQ9	0,130	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	0,07	
MQ10	0,130	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	0,19	
			Mano de obra			1,99
			Maquinaria			0,26
			Materiales			71,66
			Suma la partida			73,91
			Costes indirectos		6,00%	4,43
			TOTAL PARTIDA			**78,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.01.3 **m3** **Zapatas corridas de hormigón armado HA-25/P/30/IIa + H**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Zapatas carridasde cimentación de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa + H,			
MO4	0,280	h	Oficial de primera	16,78	4,70	
MO2	0,440	h	Peón ordinario	16,08	7,08	
MO1	0,100	h	Capataz	16,98	1,70	
MAT3	1,050	m3	HA-25/P/30IIa+H	68,53	71,96	
MQ9	0,150	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	0,08	
MQ10	0,150	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	0,21	
MAT4	3,000	m	Amortización de tablón de madera para 10 usos	0,40	1,20	
MAT5	3,000	ud	Amortizacion de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,25	0,75	
MAT6	1,000	m2	Amortización de tablon machihembrado de madera de pino	6,41	6,41	
MAT7	0,200	l	Desencofrante	1,75	0,35	
MAT8	0,400	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	0,50	
MQ11	0,100	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	88,75	8,88	
MAT9	51,250	kg	Acero para armar B-500S	0,75	38,44	
MQ3	0,001	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,08	

Mano de obra		13,48
Maquinaria		9,25
Materiales		119,61
Suma la partida		142,34
Costes indirectos	6,00%	8,54
TOTAL PARTIDA		**150,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.01.01.4 **m3** **Relleno, extendido y compactado de tierras**

Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso regado de las mismas, con p.p. de medios auxiliares.

MO1	0,100	h	Capataz	16,98	1,70
MO3	0,500	h	Peón especialista	16,26	8,13
MAT1	0,250	m3	AGUA	0,58	0,15
MQ7	0,250	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	67,56	16,89
MQ8	0,010	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	103,63	1,04

Mano de obra		9,83
Maquinaria		17,93
Materiales		0,15
Suma la partida		27,91
Costes indirectos	6,00%	1,67
TOTAL PARTIDA		**29,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO 03.01.02 CIMENTACIÓN CUBIERTA

03.01.02.1 **m3** **Excavación en pozos**

Excavación en pozos para cimentaciones en cualquier tipo deterreno, con medios mecánicos,

MO1	0,050	h	Capataz	16,98	0,85
MO2	1,400	h	Peón ordinario	16,08	22,51
MQ1	0,050	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	3,30
MQ3	0,150	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	11,84

Mano de obra		23,36
Maquinaria		15,14
Suma la partida		38,50
Costes indirectos	6,00%	2,31
TOTAL PARTIDA		**40,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

03.01.02.2 **m3** **Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central**

Capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.

MO4	0,030	h	Oficial de primera	16,78	0,50
MO2	0,040	h	Peón ordinario	16,08	0,64
MO1	0,050	h	Capataz	16,98	0,85
MAT2	1,050	m3	Hormigón de limpieza HL-150	68,25	71,66
MQ9	0,130	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	0,07
MQ10	0,130	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	0,19

Mano de obra		1,99
Maquinaria		0,26
Materiales		71,66
Suma la partida		73,91
Costes indirectos	6,00%	4,43
TOTAL PARTIDA		**78,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.02.3 **m3** **Zapatas aisladas de hormigón armado HA-25/P/30/IIa + H**

Zapatas de cimentación de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa + H, fabricado encentral, armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, encofrado y desencofrado,

MO4	0,280	h	Oficial de primera	16,78	4,70
MO2	0,440	h	Peón ordinario	16,08	7,08
MO1	0,100	h	Capataz	16,98	1,70
MAT3	1,050	m3	HA-25/P/30IIa+H	68,53	71,96
MQ9	0,150	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	0,08
MQ10	0,150	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	0,21
MAT4	3,000	m	Amortización de tablón de madera para 10 usos	0,40	1,20
MAT5	3,000	ud	Amortizacion de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,25	0,75
MAT6	1,000	m2	Amortización de tablon machihembrado de madera de pino	6,41	6,41
MAT7	0,200	l	Desencofrante	1,75	0,35
MAT8	0,400	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	0,50
MQ11	0,100	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	88,75	8,88
MAT9	51,250	kg	Acero para armar B-500S	0,75	38,44
MQ3	0,001	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,08

Mano de obra		13,48
Maquinaria		9,25
Materiales		119,61
Suma la partida		142,34
Costes indirectos	6,00%	8,54
TOTAL PARTIDA		**150,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.01.02.4 **m3** **Viga de atado de hormigón armado HA-25/P/30/IIa + H**

Viga de atado de hormigón armado HA-25/P/30/IIa + H, fabricado en central, incluso armadura, encofrado y desen-

MO4	0,280	h	Oficial de primera	16,78	4,70
MO2	0,440	h	Peón ordinario	16,08	7,08
MO1	0,100	h	Capataz	16,98	1,70
MAT3	1,050	m3	HA-25/P/30IIa+H	68,53	71,96
MQ9	0,150	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	0,08
MQ10	0,150	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	0,21
MAT4	5,000	m	Amortización de tablón de madera para 10 usos	0,40	2,00
MAT5	5,000	ud	Amortizacion de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,25	1,25
MAT6	0,300	m2	Amortización de tablon machihembrado de madera de pino	6,41	1,92
MAT7	0,100	l	Desencofrante	1,75	0,18
MAT8	0,500	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	0,63
MQ11	0,100	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	88,75	8,88
MAT9	76,800	kg	Acero para armar B-500S	0,75	57,60
MQ3	0,001	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,08

Mano de obra		13,48
Maquinaria		9,25
Materiales		135,54
Suma la partida		158,27
Costes indirectos	6,00%	9,50
TOTAL PARTIDA		**167,77**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.01.02.5		**m3**	**Relleno, extendido y compactado de tierras**			
			Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso regado de las mismas, con p.p. de medios auxiliares.			
MO1	0,200	h	Capataz	16,98	3,40	
MO3	0,500	h	Peón especialista	16,26	8,13	
MAT1	0,250	m3	AGUA	0,58	0,15	
MQ7	0,250	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	67,56	16,89	
MQ8	0,010	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	103,63	1,04	

Mano de obra		11,53
Maquinaria		17,93
Materiales		0,15
Suma la partida		29,61
Costes indirectos	6,00%	1,78
TOTAL PARTIDA		**31,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 SÓTANO

03.02.2		**m3**	**Muro de sótano, de hormigón armado HA-25/B/15/IIa + H**			
			Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/P/30/IIa + H fabricado			
MO4	0,280	h	Oficial de primera	16,78	4,70	
MO2	0,440	h	Peón ordinario	16,08	7,08	
MO1	0,100	h	Capataz	16,98	1,70	
MQ9	0,150	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	0,08	
MQ10	0,150	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	0,21	
MAT4	5,000	m	Amortización de tablón de madera para 10 usos	0,40	2,00	
MAT5	5,000	ud	Amortizacion de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,25	1,25	
MAT6	5,000	m2	Amortización de tablon machihembrado de madera de pino	6,41	32,05	
MAT7	0,200	l	Desencofrante	1,75	0,35	
MAT8	0,400	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	0,50	
MQ11	0,100	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	88,75	8,88	
MAT9	53,500	kg	Acero para armar B-500S	0,75	40,13	
MQ3	0,001	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,08	
MAT10	1,050	m3	HA-25/B/15/IIa	75,36	79,13	

Mano de obra		13,48
Maquinaria		9,25
Materiales		155,41
Suma la partida		178,14
Costes indirectos	6,00%	10,69
TOTAL PARTIDA		**188,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.02.3		**m3**	**Losa de cimentación de hormigón armado HA-25/P/30/IIa**			
			Losa de cimentación de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, fabricado en central, incluso armadura, encofrado, vertido, vibrado, curado y colocado.			
MO4	0,280	h	Oficial de primera	16,78	4,70	
MO2	0,440	h	Peón ordinario	16,08	7,08	
MO1	0,100	h	Capataz	16,98	1,70	
MQ9	0,150	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	0,08	
MQ10	0,150	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	0,21	
MAT4	5,000	m	Amortización de tablón de madera para 10 usos	0,40	2,00	
MAT5	5,000	ud	Amortizacion de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,25	1,25	
MAT6	5,000	m2	Amortización de tablon machihembrado de madera de pino	6,41	32,05	
MAT7	0,200	l	Desencofrante	1,75	0,35	
MAT8	0,400	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	0,50	
MQ11	0,100	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	88,75	8,88	
MAT9	53,500	kg	Acero para armar B-500S	0,75	40,13	
MQ3	0,001	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,08	
MAT3	1,050	m3	HA-25/P/30IIa+H	68,53	71,96	

Mano de obra		13,48
Maquinaria		9,25
Materiales		148,24
Suma la partida		170,97
Costes indirectos	6,00%	10,26
TOTAL PARTIDA		**181,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_04 ESTRUCTURA
SUBCAPÍTULO 04.01 ESTRUCTURA DE ACERO

04.01.1		**ud**	**Placa de anclaje de acero S275JR**			
			Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 500x600 mm y espesor 22 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 617			
MO4	0,200	h	Oficial de primera	16,78	3,36	
MO2	0,350	h	Peón ordinario	16,08	5,63	
MO1	0,350	h	Capataz	16,98	5,94	
MAT11	41,480	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE	0,96	39,82	
MAT12	4,000	ud	ANCLAJES Y TUERCAS M25	6,48	25,92	

Mano de obra		14,93
Materiales		65,74
Suma la partida		80,67
Costes indirectos	6,00%	4,84
TOTAL PARTIDA		**85,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

04.01.2		**ud**	**Placa de anclaje de acero S275JR**			
			Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x600 mm y espesor 22 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 632			
MO4	0,500	h	Oficial de primera	16,78	8,39	
MO2	0,350	h	Peón ordinario	16,08	5,63	
MO1	0,350	h	Capataz	16,98	5,94	
MAT11	36,250	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE	0,96	34,80	
MAT13	4,000	ud	ANCLAJES Y TUERCAS M20	5,48	21,92	

Mano de obra		19,96
Materiales		56,72
Suma la partida		76,68
Costes indirectos	6,00%	4,60
TOTAL PARTIDA		**81,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

04.01.3		**kg**	**Acero S275JR en pilares**			
			Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEP			
MO4	0,035	h	Oficial de primera	16,78	0,59	
MO2	0,010	h	Peón ordinario	16,08	0,16	
MO1	0,010	h	Capataz	16,98	0,17	
MAT11	1,000	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE	0,96	0,96	
MQ12	0,030	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	64,58	1,94	

Mano de obra		0,92
Maquinaria		1,94
Materiales		0,96
Suma la partida		3,82

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	6,00%		0,23
			TOTAL PARTIDA.....			**4,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

04.01.4		**ud**	**Pieza metálica de acero S250GD+Z**			
			Pieza metálica de acero S250GD+Z con protección Z275 frente a la corrosión, para el apoyo del extremo de viga o vigueta de madera, con 41 mm de alas exteriores, de 160x232 mm en la zona a conectar, fijada a la estructura portante de madera con 4 tornillos, y fijada a la viga o a la vigueta con 10 tornillos autoperforantes para madera, de 3 mm de diámetro y 16 mm de			
MO4	0,500	h	Oficial de primera	16,78	8,39	
MO2	0,350	h	Peón ordinario	16,08	5,63	
MO1	0,350	h	Capataz	16,98	5,94	
MAT14	4,370	kg	ACERO 250GD+Z CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE	0,73	3,19	
			Mano de obra.....			19,96
			Materiales			3,19
			Suma la partida.....			23,15
			Costes indirectos	6,00%		1,39
			TOTAL PARTIDA.....			**24,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.01.5		**ud**	**Unión pilares - vigas**			
			Pieza metálica de acero S250GD+Z con protección Z275 frente a la corrosión, para el apoyo del extremo de viga de madera sobre pilar de acero HEB, fijada a la estructura portante de madera con 10 pernos con 2 arandelas, tuerca y contratuerca, y fijada a la viga mediante soldadura a una placa de anclaje de 8 mm de espesor de			
MO4	0,500	h	Oficial de primera	16,78	8,39	
MO2	0,350	h	Peón ordinario	16,08	5,63	
MO1	0,350	h	Capataz	16,98	5,94	
MAT11	38,800	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE	0,96	37,25	
MAT15	10,000	ud	PERNOS, 2 ARANDELAS Y 3 TUERCAS	4,32	43,20	
			Mano de obra.....			19,96
			Materiales			80,45
			Suma la partida.....			100,41
			Costes indirectos	6,00%		6,02
			TOTAL PARTIDA.....			**106,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.01.6		**ud**	**Cable estructural para arriostramiento**			
			Cable estructural, de diámetro 16 mm y acero de calidad no aleado, con un módulo de elasticidad: 210 +- 10 kN/mm2. Galvanizados en caliente. Incluidas terminaciones de cables y accesorios, incluido transporte a obra y			
MAT96	1,050	m	Tirantes arriostramientos	30,25	31,76	
MO3	0,200	h	Peón especialista	16,26	3,25	
MO4	0,200	h	Oficial de primera	16,78	3,36	
			Mano de obra.....			6,61
			Materiales			31,76
			Suma la partida.....			38,37
			Costes indirectos	6,00%		2,30
			TOTAL PARTIDA.....			**40,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 ESTRUCTURA DE MADERA

04.02.1		**m3**	**Viga de madera curva 1280x240**			
			Viga curva de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante 1280x240 cm y hasta 43 m de longitud, clase resistente GL-36h y protección de la			
MO4	0,500	h	Oficial de primera	16,78	8,39	
MO2	0,200	h	Peón ordinario	16,08	3,22	
MO1	0,116	h	Capataz	16,98	1,97	
MQ13	0,200	h	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de 101 t a 220 t. Par	224,26	44,85	
1205.6	1,000	m3	Viga curva de madera encolada GL36h 1280x240	1.205,60	1.205,60	
MQ14	0,660	h	Cesta para transporte de 3 operarios	86,75	57,26	
			Mano de obra.....			13,58
			Maquinaria.....			102,11
			Materiales.....			1.205,60
			Suma la partida.....			1.321,29
			Costes indirectos.....	6,00%		79,28
			TOTAL PARTIDA			**1.400,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.02.2		**m3**	**Correa de madera 280x160**			
			Correa de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 280x160 mm de sección y 5.5 m de longitud, clase resistente GL-36h y protección			
MO4	0,400	h	Oficial de primera	16,78	6,71	
MO2	0,500	h	Peón ordinario	16,08	8,04	
MO1	0,116	h	Capataz	16,98	1,97	
MQ14	0,660	h	Cesta para transporte de 3 operarios	86,75	57,26	
MQ15	0,660	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico de 30 t.	78,56	51,85	
MAT18	1,000	m3	Viga de madera recta GL36h 280x160	498,56	498,56	
MAT19	2,000	Ud	Uniones tipo Simpson 250GD+Z275	59,15	118,30	
			Mano de obra.....			16,72
			Maquinaria.....			109,11
			Materiales.....			616,86
			Suma la partida.....			742,69
			Costes indirectos.....	6,00%		44,56
			TOTAL PARTIDA			**787,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

04.02.3		**m3**	**Viga de madera curva 280x160**			
			Viga curva de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante 280x160 mm y 5.5 m de longitud, clase resistente GL-36h y protección de la madera			
MO4	0,660	h	Oficial de primera	16,78	11,07	
MO2	0,860	h	Peón ordinario	16,08	13,83	
MO1	0,116	h	Capataz	16,98	1,97	
MQ13	0,660	h	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de 101 t a 220 t. Par	224,26	148,01	
MQ14	0,660	h	Cesta para transporte de 3 operarios	86,75	57,26	
MAT17	1,000	m3	Viga madera curva GL36h 280x160	785,58	785,58	
			Mano de obra.....			26,87
			Maquinaria.....			205,27
			Materiales.....			785,58
			Suma la partida.....			1.017,72
			Costes indirectos.....	6,00%		61,06
			TOTAL PARTIDA			**1.078,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_05 CUBIERTA

05.1		**m2**	**Cubierta curva de paneles sándwich**			
			Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10% y acabado friso madera			
MO4	0,079	h	Oficial de primera	16,78	1,33	
MO2	0,079	h	Peón ordinario	16,08	1,27	
MAT20	1,050	m2	Panel sandwich aislante de acero, e=80mm	47,33	49,70	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT21	10,000	Ud	Tornillo autorroscante de 6.5x70 mm de acero inoxidable	0,23	2,30	
			Mano de obra			2,60
			Materiales			52,00
			Suma la partida			54,60
			Costes indirectos		6,00%	3,28
			TOTAL PARTIDA			**57,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_06 CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA
SUBCAPÍTULO 06.01 TABIQUERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.01.1		**m2**	**Tabiques de separación, ladrillo cerámico**			
			Tabique interior de ladrillo hueco cerámico doble y mortero M-5, completamente colocado y rematado, incluido en-			
MAT22	40,000	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble	0,37	14,80	
MAT23	0,360	m3	Mortero M-5	47,89	17,24	
MO1	0,400	h	Capataz	16,98	6,79	
MO2	0,400	h	Peón ordinario	16,08	6,43	
MAT25	0,011	m3	Yeso	10,65	0,12	
			Mano de obra			13,22
			Materiales			32,16
			Suma la partida			45,38
			Costes indirectos		6,00%	2,72
			TOTAL PARTIDA			**48,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.02 CERRAMIENTO SEGURIDAD

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.02.1		**m**	**Barandilla Sinclina**			
			Pie de barandilla fabricado en fundición de aluminio con formas estilizadas e inclinación suficiente para evitar su escalabilidad. Elemento vertical provisto de un orificio superior para colocar un pasamanos de 50,8 mm de diámetro			
MO1	0,500	h	Capataz	16,98	8,49	
MO2	0,500	h	Peón ordinario	16,08	8,04	
MAT24	1,000	m	Barandilla sinclina	87,62	87,62	
			Mano de obra			16,53
			Materiales			87,62
			Suma la partida			104,15
			Costes indirectos		6,00%	6,25
			TOTAL PARTIDA			**110,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_07 CARPINTERÍA
SUBCAPÍTULO 07.01 PUERTAS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.01.1		**4**	**Puerta Tipo 01**			
			Suministro, transporte y colocación de puerta puerta ciega abatible de 0.825 x 2.03 metros de superficie y 35 mm			
MAT26	1,000	ud	Puerta de paso ciega de pino país	78,65	78,65	
MAT27	1,000	ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado	15,24	15,24	
MAT28	1,000	ud	Juego de manivela y escudo largo	7,53	7,53	
MAT29	5,000	m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera	4,12	20,60	
MAT30	1,000	ud	Precerco de madera de pino	20,94	20,94	
MO2	0,800	h	Peón ordinario	16,08	12,86	
MO1	0,800	h	Capataz	16,98	13,58	
			Mano de obra			26,44
			Materiales			142,96
			Suma la partida			169,40
			Costes indirectos		6,00%	10,16
			TOTAL PARTIDA			**179,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.01.2		**3**	**Puerta Tipo 02**			
			Suministro, transporte y colocación de puerta abatible de aluminio dotada de un sistema de apertura antipánico hacia el exterior, con una hoja de dimensiones de 0.825 x 2.50 metros de superficie y 35 mm de espesor, fabricada			
MO2	0,800	h	Peón ordinario	16,08	12,86	
MO1	0,800	h	Capataz	16,98	13,58	
MAT31	1,000	ud	Puerta aluminio sistema antipánico	377,85	377,85	
MAT32	1,000	ud	Premarco de aluminio lacado	59,35	59,35	
MAT33	0,200	ud	Aerosol de espuma de poliuretano	9,50	1,90	
			Mano de obra			26,44
			Materiales			439,10
			Suma la partida			465,54
			Costes indirectos		6,00%	27,93
			TOTAL PARTIDA			**493,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.01.3		**1**	**Puerta Tipo 03**			
			Suministro, transporte y colocación de puerta Industrial Corredera Apoyada horizontal con guías superiores e inferiores y estructura de acero. La hoja de dimensiones, 2.2 x 2.14 m, fabricado en bastidor de tubo laminado en frío y arriostrado por el interior con refuerzos tubulares para evitar el pandeo y aumentar la resistencia la viento.			
MO2	0,800	h	Peón ordinario	16,08	12,86	
MO1	0,800	h	Capataz	16,98	13,58	
MAT35	1,000	ud	Puerta aluminio industrial corredera	2.350,52	2.350,52	
MAT32	2,000	ud	Premarco de aluminio lacado	59,35	118,70	
MAT33	1,000	ud	Aerosol de espuma de poliuretano	9,50	9,50	
			Mano de obra			26,44
			Materiales			2.478,72
			Suma la partida			2.505,16
			Costes indirectos		6,00%	150,31
			TOTAL PARTIDA			**2.655,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.02 VENTANAS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.02.1		**ud**	**Ventana tipo 1**			
MAT34	1,000	ud	Cristal templado	273,38	273,38	
MO2	0,800	h	Peón ordinario	16,08	12,86	
MO1	0,800	h	Capataz	16,98	13,58	
MAT36	9,000	m	Carpintería aluminio	94,62	851,58	
			Mano de obra			26,44
			Materiales			1.124,96
			Suma la partida			1.151,40
			Costes indirectos		6,00%	69,08
			TOTAL PARTIDA			**1.220,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO P_08 INSTALACIONES
SUBCAPÍTULO 08.01 ABASTECIMIENTO
APARTADO 08.01.01 ACOMETIDA Y CONTADORES

08.01.01.1		**ud**	**Acometida DN75 mm**			
			Acometida a la red general municipal de agua potable, realizada con tubo de polietileno de 75 mm de diámetro nominal, de alta densidad y para 1MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 140-3" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado,			
MAT37	1,000	ud	Enlace recto polietileno 47 mm	17,17	17,17	
MAT38	2,000	ud	Codo polietileno de 75 mm	20,63	41,26	
MAT39	80,000	m	Tubo PVC 75 mm	4,78	382,40	
MO4	3,000	h	Oficial de primera	16,78	50,34	
MO5	1,500	h	Oficial de segunda	16,31	24,47	
			Mano de obra			74,81
			Materiales			440,83
			Suma la partida			515,64
			Costes indirectos		6,00%	30,94
			TOTAL PARTIDA			**546,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

08.01.01.2		**ud**	**Contador general de agua de 75 mm**			
			Contador general de agua de 3" tipo Woltman, colocado en la batería general y conexionado a esta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera, de 80mm, juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluyendo timbrado del contador			
MO4	1,000	h	Oficial de primera	16,78	16,78	
MAT40	1,000	ud	Contador agua Woltman de 3"	340,23	340,23	
MAT41	2,000	ud	Válvula esfera latón roscar 3"	54,51	109,02	
MAT42	2,000	ud	Brida redonda galvanizada 3"	16,25	32,50	
MAT43	1,000	ud	Válvula de retención latón roscar 3"	72,85	72,85	
MAT44	1,000	ud	Verificación contador	18,63	18,63	
			Mano de obra			16,78
			Materiales			573,23
			Suma la partida			590,01
			Costes indirectos		6,00%	35,40
			TOTAL PARTIDA			**625,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO 08.01.02 RED INTERIOR

08.01.02.1		**m**	**Tubería PVC de 25 mm**			
			Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm de diámetro nominal, de alta densidad y para 1MPa de presión máxima, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior de 3 m, y sin protección superficial.			
MAT45	1,050	m	Tubo PVC 25 mm	1,06	1,11	
MAT46	0,300	ud	Codo PVC 25 mm	2,05	0,62	
MAT47	0,300	ud	T PVC 25 mm	3,24	0,97	
MO4	0,120	h	Oficial de primera	16,78	2,01	
			Mano de obra			2,01
			Materiales			2,70
			Suma la partida			4,71
			Costes indirectos		6,00%	0,28
			TOTAL PARTIDA			**4,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APARTADO 08.01.03 RED ACS

08.01.03.1		**ud**	**Depósito acumulador para ACS, 2500 l**			
			Suministro y colocación de depósito acumulador de ACS de 2500 l de capacidad, vertical, en acero al carbono con revestimiento interno de resina epoxídica. Se suministra con sistema de protección			
MO4	8,000	h	Oficial de primera	16,78	134,24	
MO5	8,000	h	Oficial de segunda	16,31	130,48	
MAT50	1,000	ud	Depósito acumulador para ACS, 2500 l	3.125,36	3.125,36	
MAT51	16,000	m	Tubería de acero negro sold 1/2"	4,85	77,60	
MAT52	1,000	ud	Válvula retorno 1/2" c/bridas	47,56	47,56	
			Mano de obra			264,72
			Materiales			3.250,52
			Suma la partida			3.515,24
			Costes indirectos		6,00%	210,91
			TOTAL PARTIDA			**3.726,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

08.01.03.2		**m**	**Tubería PVC, 20 mm, para ACS**			
			Suministro y colocación de tubería PVC de 20 mm, para red de distribución de ACS, incluye accesorios de unión del mismo material o metálicos en transición, protegido con tubo corrugado, instalado			
MO4	0,120	h	Oficial de primera	16,78	2,01	
MO5	0,120	h	Oficial de segunda	16,31	1,96	
MAT48	1,050	m	Tubo PVC 20 mm para ACS	2,46	2,58	
MAT49	0,200	ud	p.p. accesorios PVC 20 mm	5,60	1,12	
			Mano de obra			3,97
			Materiales			3,70
			Suma la partida			7,67
			Costes indirectos		6,00%	0,46
			TOTAL PARTIDA			**8,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

APARTADO 08.01.04 MOBILIARIO SANITARIO

08.01.04.1		**ud**	**Lavabo de porcelana vitrificada**			
			Suministro y colocación de lavabo de porcelana vitrificada blanco de100x45 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 125 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm.			
MAT53	1,000	ud	Lav.56x46cm.c/ped.bla. Victoria	49,50	49,50	
MAT54	1,000	ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	32,56	32,56	
MAT55	1,000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm	2,74	2,74	
MAT56	1,000	ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,17	2,17	
MAT57	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,56	2,56	
MO4	1,000	h	Oficial de primera	16,78	16,78	
			Mano de obra			16,78
			Materiales			89,53
			Suma la partida			106,31
			Costes indirectos		6,00%	6,38
			TOTAL PARTIDA			**112,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

08.01.04.2 **ud** **Inodoro de porcelana vitrificada, de tanque alto**

Suministro y colocación de inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 0.125 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. Totalmente colocado.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO4	1,300	h	Oficial de primera	16,78	21,81	
MAT56	1,000	ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,17	2,17	
MAT57	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,56	2,56	
MAT58	1,000	ud	Inod.t.alto c/tapa-mec.norm.b.	56,15	56,15	
MAT59	1,000	ud	Bajante de cisterna alta D=25mm.	2,57	2,57	
MAT60	1,000	ud	Curva 90º baj.ciste-inod.D=25mm.	3,72	3,72	
			Mano de obra			21,81
			Materiales			67,17
			Suma la partida			88,98
			Costes indirectos		6,00%	5,34
			TOTAL PARTIDA			**94,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

08.01.04.3 **ud** **Urinario de porcelana vitrificada**

Suministro y colocación de urinario doméstico de porcelana vitrificada en blanco, dotado de tapa lacada, y colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con sifón incorporado al aparato, manguito

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO4	1,000	h	Oficial de primera	16,78	16,78	
MAT61	1,000	ud	Urito doméstico c/tapa-fij.bla.	118,45	118,45	
MAT62	1,000	ud	Fluxor 1/2" urinario crom	89,64	89,64	
MAT63	1,000	ud	Enlace para urinario de 1/2"	6,54	6,54	
			Mano de obra			16,78
			Materiales			214,63
			Suma la partida			231,41
			Costes indirectos		6,00%	13,88
			TOTAL PARTIDA			**245,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

08.01.04.4 **ud** **Suministro y colocación de grifería de ducha**

Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar para baños y/o duchas (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO4	0,050	h	Oficial de primera	16,78	0,84	
MAT64	1,000	ud	Mezcl.termost.emp.baño/ducha cromo s.a.	184,56	184,56	
			Mano de obra			0,84
			Materiales			184,56
			Suma la partida			185,40
			Costes indirectos		6,00%	11,12
			TOTAL PARTIDA			**196,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.02 SANEAMIENTO
APARTADO 08.02.01 ACOMETIDA

08.02.01.1 **ud** **Pozo de registro prefabricado completo de hormigón armado**

Pozo de registro prefabricado completo de hormigón armado, de 100 cm de diámetro interior y de 3,15 m de altura total, compuesto por cubeta base de pozo de 1,15 m de altura, colocada sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo, anillo de pozo de 1 m de altura y cono asimétrico para formación de brocal del pozo de 1 m. de altura, todos los elementos con junta de goma, incluso p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco y tapa de hormigón armado de 62,5

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT65	0,180	m3	Hormigón HA-25/P/40/I	73,28	13,19	
MAT66	1,150	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,74	0,85	
MAT67	0,050	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-100	53,00	2,65	
MAT68	1,000	ud	B.pozo ench-camp.circ.HA h=1,15m D=1000	371,65	371,65	
MAT69	1,000	ud	Anillo poz.ench-camp.circ.HA h=1m D=1000	135,00	135,00	
MAT70	1,000	ud	Cono p.ench-camp.circ.HA h=1m D=600/1000	137,54	137,54	
MAT71	1,000	ud	Tapa circular HA h=60 D=625	54,16	54,16	
MO4	1,650	h	Oficial de primera	16,78	27,69	
MO3	0,830	h	Peón especialista	16,26	13,50	
			Mano de obra			41,19
			Materiales			715,04
			Suma la partida			756,23
			Costes indirectos		6,00%	45,37
			TOTAL PARTIDA			**801,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

APARTADO 08.02.02 RED FECALES

08.02.02.1 **m** **Tubería PVC de 125 mm**

Tubería de polietileno sanitario, de 125 mm de diámetro nominal, de alta densidad y para 1MPa de presión máxima, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior de 3 m, y sin protección superficial.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT72	0,215	m3	Arena de río 0/6 mm	15,70	3,38	
MAT73	0,010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	0,07	
MAT74	0,120	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=125mm	6,40	0,77	
MAT75	1,050	m	Tub.PVC estructurado j.elást SN4 D=125mm	4,72	4,96	
MO4	0,100	h	Oficial de primera	16,78	1,68	
MO3	0,100	h	Peón especialista	16,26	1,63	
			Mano de obra			3,31
			Materiales			9,18
			Suma la partida			12,49
			Costes indirectos		6,00%	0,75
			TOTAL PARTIDA			**13,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 08.02.03 RED PLUVIALES

08.02.03.1 **m** **Canalón en PVC, sección rectangular 200x70 mm**

Suministro y colocación de canalón de PVC, de sección 200x700 mm, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT76	1,050	m	Canalón PVC 200x70 mm	13,58	14,26	
MAT77	0,150	ud	Conexión bajante PVC, 100 mm	20,45	3,07	
MO4	0,150	h	Oficial de primera	16,78	2,52	
			Mano de obra			2,52
			Materiales			17,33
			Suma la partida			19,85
			Costes indirectos		6,00%	1,19
			TOTAL PARTIDA			**21,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

08.02.03.2 **m** **Colector PVC, 200 mm, enterrado**

Suministro y colocación de colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT78	1,050	m	Tub.PVC estructurado j.elást SN4 D=200mm	8,57	9,00	
MAT79	0,160	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=160mm	11,01	1,76	
MO4	0,220	h	Oficial de primera	16,78	3,69	
MO5	0,220	h	Oficial de segunda	16,31	3,59	
MAT72	0,232	m3	Arena de río 0/6 mm	15,70	3,64	
MAT73	0,003	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	0,02	
			Mano de obra			7,28
			Materiales			14,42
			Suma la partida			21,70
			Costes indirectos		6,00%	1,30

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**23,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS

08.02.03.3		**ud**	**Arqueta a pie de bajante**			
			Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado			
MAT65	0,180	m3	Hormigón HA-25/P/40/I	73,28	13,19	
MAT80	1,000	ud	Arqueta prefabricada hormigón 60x60x60	21,25	21,25	
MO4	0,500	h	Oficial de primera	16,78	8,39	
MO3	0,500	h	Peón especialista	16,26	8,13	
			Mano de obra			16,52
			Materiales			34,44
			Suma la partida			50,96
			Costes indirectos		6,00%	3,06
			TOTAL PARTIDA			**54,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS

08.02.03.4		**m**	**Bajante PVC, 160 mm**			
			Suministro y colocación de bajante de PVC de pluviales, de 160 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p.			
MAT81	1,050	m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 160 mm.	5,60	5,88	
MAT82	0,300	ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 160mm.	6,40	1,92	
MAT83	1,000	ud	Collarín bajante PVC D=160mm. c/cierre	2,58	2,58	
			Materiales			10,38
			Suma la partida			10,38
			Costes indirectos		6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA			**11,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS

SUBCAPÍTULO 08.03 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

08.03.1		**pa**	**Red eléctrica**			
			Partida alzada a justificar de la instalación eléctrica. El valor estimado se ha tenido en cuenta la experiencia			
			Sin descomposición			28.950,00
			Costes indirectos		6,00%	1.737,00
			TOTAL PARTIDA			**30.687,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS

08.03.2		**ud**	**Luminaria S840 LED IP65**			
			Suministro, transporte y colocación de luminaria S840 LED IP65. Optica efficient plus.			
MAT84	1,000	ud	Luminaria s840 led ip65	180,45	180,45	
MO3	0,250	h	Peón especialista	16,26	4,07	
			Mano de obra			4,07
			Materiales			180,45
			Suma la partida			184,52
			Costes indirectos		6,00%	11,07
			TOTAL PARTIDA			**195,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

08.03.3		**ud**	**Luminarias estancas para albergar lámparas fluorescentes tubu**			
			Suministro, transporte y colocación de luminarias estancas para albergar lámparas fluorescentes tubulares			
			Potencia: 36 W			
MO3	0,500	h	Peón especialista	16,26	8,13	
MAT85	1,000	ud	Luminaria s estancas para albertar lámparas fluorescentes tubula	28,45	28,45	
			Mano de obra			8,13
			Materiales			28,45
			Suma la partida			36,58
			Costes indirectos		6,00%	2,19
			TOTAL PARTIDA			**38,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

08.03.4		**ud**	**Downlight circular led**			
			Suministro, transporte y colocación de downlight circular led			
			Potencia: 30 W			
MO3	0,500	h	Peón especialista	16,26	8,13	
MAT86	1,000	ud	Downlight circular led	60,45	60,45	
			Mano de obra			8,13
			Materiales			60,45
			Suma la partida			68,58
			Costes indirectos		6,00%	4,11
			TOTAL PARTIDA			**72,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

08.03.6		**pa**	**Red de toma de tierra**			
			Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre			
			Sin descomposición			4.250,00
			Costes indirectos		6,00%	255,00
			TOTAL PARTIDA			**4.505,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS CINCO EUROS

CAPÍTULO P_09 PAVIMENTOS Y ACABADOS
SUBCAPÍTULO 09.01 SUELOS Y TECHOS

09.01.1		**m2**	**Alicatado suelo, baldosas de gres porcelánico antideslizantes**			
			Suministro de material y ejecución de solado de baldosa de gres porcelánico 40x40, para interiores,			
MAT23	0,030	m3	Mortero M-5	47,89	1,44	
MAT72	0,020	m3	Arena de río 0/6 mm	15,70	0,31	
MAT87	1,050	m2	Baldosa de gres porcelánico 40x40 cm	10,00	10,50	
MAT88	1,150	m	Rodapié gres 7 cm	2,85	3,28	
MAT89	0,001	t	Cemento blanco BL-II 42.5 R Granel	145,23	0,15	
MO4	0,290	h	Oficial de primera	16,78	4,87	
MO2	0,250	h	Peón ordinario	16,08	4,02	
			Mano de obra			8,89
			Materiales			15,68
			Suma la partida			24,57
			Costes indirectos		6,00%	1,47
			TOTAL PARTIDA			**26,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

09.01.2		**m2**	**Pavimento continuo exterior**			
			Pavimento continuo exterior para pistas deportivas, de 20 cm de espesor de hormigón en masa, realizado con hormigón HM- 25/P/30/IIa fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con imprimación tapaporos y puente de adherencia, capa de rodadura de 3 a 4 mm de espesor de mortero de cemento CEM I/45 R con áridos silíceos y aditivos, rendimiento 1 kg/m², con acabado fratasado mecánico y capa de acabado con pintura			
MAT3	1,050	m3	HA-25/P/30IIa+H	68,53	71,96	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO4	0,030	h	Oficial de primera	16,78	0,50	
MO2	0,040	h	Peón ordinario	16,08	0,64	
MO1	0,050	h	Capataz	16,98	0,85	
MQ9	0,130	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,56	0,07	
MQ10	0,130	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,43	0,19	
MAT90	1,000	l	Pintura plástica a base de resinas acrílicas	14,56	14,56	
			Mano de obra			1,99
			Maquinaria			0,26
			Materiales			86,52
			Suma la partida			88,77
			Costes indirectos		6,00%	5,33
			TOTAL PARTIDA			**94,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

09.01.3 **m2** **Sección para viales con tráfico de categoría C4 (áreas**

Sección para viales con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), pavimentada con adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado
superficial liso, color gris, aparejado a matajunta para tipo de colocación flexible, sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja
vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm, para su posterior relleno con arena natural, fina, seca y de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm, realizado sobre firme compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor.

MO3	0,270	h	Peón especialista	16,26	4,39	
MO2	0,270	h	Peón ordinario	16,08	4,34	
MO4	0,250	h	Oficial de primera	16,78	4,20	
MAT72	0,100	m3	Arena de río 0/6 mm	15,70	1,57	
MAT91	52,000	ud	Adoquin bicapa de hormigón	0,25	13,00	
MAT92	0,250	t	Zahorra natural caliza	9,56	2,39	
MQ16	0,012	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, d	67,85	0,81	
MQ8	0,005	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	103,63	0,52	
			Mano de obra			12,93
			Maquinaria			1,33
			Materiales			16,96
			Suma la partida			31,22
			Costes indirectos		6,00%	1,87
			TOTAL PARTIDA			**33,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

09.01.4 **m2** **Marcado y señalización de pistas de baloncesto**

Marcado y señalización de pistas de baloncesto, con pintura plástica, a base de resinas acrílicas, color blanco,

MO2	0,300	h	Peón ordinario	16,08	4,82	
MAT90	0,350	l	Pintura plástica a base de resinas acrílicas	14,56	5,10	
			Mano de obra			4,82
			Materiales			5,10
			Suma la partida			9,92
			Costes indirectos		6,00%	0,60
			TOTAL PARTIDA			**10,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

09.01.5 **m2** **Marcado y señalización de pistade fútbol sala**

Marcado y señalización de pista de futbol sala, con pintura plástica, a base de resinas acrílicas, color teja,

MO2	0,300	h	Peón ordinario	16,08	4,82	
MAT90	0,350	l	Pintura plástica a base de resinas acrílicas	14,56	5,10	
			Mano de obra			4,82
			Materiales			5,10
			Suma la partida			9,92
			Costes indirectos		6,00%	0,60
			TOTAL PARTIDA			**10,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.02 PARAMENTOS VERTICALES

09.02.1 **m2** **Acabado con pintura plástica para interiores**

Suministro y pintado de paramentos verticales interiores con pintura plástica lisa en blanco o pigmentada.

MAT93	1,870	l	Pintura plástica acrílica obra	0,82	1,53	
MO3	0,160	h	Peón especialista	16,26	2,60	
			Mano de obra			2,60
			Materiales			1,53
			Suma la partida			4,13
			Costes indirectos		6,00%	0,25
			TOTAL PARTIDA			**4,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

09.02.2 **m2** **Enfoscado de cemento**

Enfoscado de cemento aplicado sobre paramento vertical, acabado superficial rugosos, con mortero

MAT94	0,210	m2	Malla de fibra de cidrio tejida, impregnación PVC	1,55	0,33	
MAT23	0,010	m3	Mortero M-5	47,89	0,48	
MO3	0,400	h	Peón especialista	16,26	6,50	
MO4	0,190	h	Oficial de primera	16,78	3,19	
			Mano de obra			9,69
			Materiales			0,81
			Suma la partida			10,50
			Costes indirectos		6,00%	0,63
			TOTAL PARTIDA			**11,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_10 URBANIZACIÓN EXTERIOR

10.1 **m3** **Aporte de tierra vegetal**

Aporte de tierra vegetal, procedente de la obra y extendida con medios mecánicos, mediante miniretroexcavadora.

MO3	0,071	h	Peón especialista	16,26	1,15	
MO2	0,071	h	Peón ordinario	16,08	1,14	
MQ17	0,071	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	23,15	1,64	
			Mano de obra			2,29
			Maquinaria			1,64
			Suma la partida			3,93
			Costes indirectos		6,00%	0,24
			TOTAL PARTIDA			**4,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

10.2 **m2** **Colocación de césped natural**

MO3	0,010	h	Peón especialista	16,26	0,16	
MO1	0,010	h	Capataz	16,98	0,17	
MAT95	1,050	m2	Césped natural en rollos	4,56	4,79	
			Mano de obra			0,33

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Materiales			4,79
			Suma la partida			5,12
			Costes indirectos	6,00%		0,31
			TOTAL PARTIDA			**5,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_11 LIMPIEZA FINAL DEL EMPLAZAMIENTO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.1		**PA**	**LIMPIEZA FINAL DEL EMPLAZAMIENTO**			
			Partida alzada de abono íntegro que cuantifica los posibles costes de la limpieza y la terminación			
			Sin descomposición			4.500,00
			Costes indirectos	6,00%		270,00
			TOTAL PARTIDA			**4.770,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS

CAPÍTULO P_12 GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.1		**PA**	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
			Partida alzada a justificar en el Anejo Nº 16: Gestión de residuos.			
			Sin descomposición			9.367,70
			Costes indirectos	6,00%		562,06
			TOTAL PARTIDA			**9.929,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO P_13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
13.1		**PA**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**			
			Partida alzada a justificar en el Anejo Nº17: Seguridad y salud.			
			Sin descomposición			39.745,58
			Costes indirectos	6,00%		2.384,73
			TOTAL PARTIDA			**42.130,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL CIENTO TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO Nº 20: REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la justificación razonada de la elección de la expresión a emplear en la revisión de los precios de las diferentes unidades de obra consideradas, necesaria debido a las posibles fluctuaciones de los mismos a lo largo del tiempo.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La elección de la fórmula de revisión de precios se hará según lo dispuesto en el ***Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre,*** por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido en el Anexo II del ***Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre***, será de aplicación para la revisión de precios del presente Proyecto alguna de las fórmulas recogidas en el punto ***Obras de edificación***, que engloba:

- Fórmula 811. Obras de edificación general.
- Fórmula 812. Obras de edificación general con alto componente de instalaciones.
- Fórmula 813. Obras de edificación general con alto componente de vidrio.
- Fórmula 821. Obras de edificación con alto componente de materiales metálicos e instalaciones. Obras de edificación de oficinas.
- Fórmula 831. Obras de restauración de edificios.
- Fórmula 832. Obras de restauración de edificios con alto componente de maderas.

Así, dada la naturaleza de la edificación diseñada en el Proyecto, se pueden descartar directamente tanto las fórmulas referidas a obras de restauración de edificios como aquellas obras con un alto componente de vidrio o materiales metálicos, ya que la estructura principal es de hormigón armado, y estos últimos materiales representan un porcentaje relativamente bajo del PEM. Por tanto, la elección final será entre la fórmula 811 y la 812.

Finalmente, teniendo en cuenta que las instalaciones representan un 23,17 % del total del Presupuesto de Ejecución Material, convirtiéndose así en el segundo capítulo de mayor inversión, solamente superado por el de estructuras, se aplicará la fórmula de revisión 812:

$$K_t = 0.04\frac{A_t}{A_0} + 0.01\frac{B_t}{B_0} + 0.08\frac{C_t}{C} + 0.01\frac{E_t}{E_0} + 0.02\frac{F_t}{F_0} + 0.03\frac{L_t}{L_0} + 0.04\frac{M_t}{M_0} + 0.04\frac{P_t}{P_0} + 0.01\frac{Q_t}{Q_0} + 0.06\frac{R_t}{R_0} + 0.15\frac{S_t}{S_0} + 0.06\frac{T_t}{T_0} + 0.02\frac{U_t}{U_0} + 0.01\frac{V_t}{V_0} + 0.42$$

- $\frac{A_t}{A_0}$ →Índices de coste del aluminio
- $\frac{B_t}{B_0}$ →Índices de coste de los materiales bituminosos
- $\frac{C_t}{C_0}$ →Índices de coste del cemento
- $\frac{E_t}{E_0}$ →Índices de coste de la energía
- $\frac{F_t}{F_0}$ →Índices de coste de los focos y luminarias
- $\frac{L_t}{L_0}$ →Índices de coste de materiales cerámicos
- $\frac{M_t}{M_0}$ →Índices de coste de la madera
- $\frac{P_t}{P_0}$ →Índices de coste de las plantas
- $\frac{Q_t}{Q_0}$ →Índices de coste de productos plásticos
- $\frac{R_t}{R_0}$ →Índices de coste de áridos y rocas
- $\frac{S_t}{S_0}$ →Índices de coste de materiales siderúrgicos
- $\frac{T_t}{T_0}$ →Índices de coste de materiales electrónicos
- $\frac{U_t}{U_0}$ →Índices de coste del cobre
- $\frac{V_t}{V_0}$ →Índices de coste del vidrio

Representando con el subíndice ***t*** los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión y con el subíndice ***0*** los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007.

ANEJO Nº 21:
CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. OBJETO

El propósito de este anejo es el de indicar conforme al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la clasificación que ha de tener el contratista para llevar a cabo las obras que se definen en el presente Proyecto.

La clasificación aquí realizada sólo tiene carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.

2. DISPOSICIONES GENERALES

Para realizar la necesaria clasificación del contratista, serán de aplicación los siguientes documentos:

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

3. PROCEDIMIENTO

Teniendo en cuenta lo recogido en la citada Orden Ministerial, al contratista sólo se le exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más del 20% del presupuesto total, excluido el presupuesto de Seguridad y Salud.

3.1. GRUPOS GENERALES Y SUBGRUPOS

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, son los siguientes:

GRUPO A: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES.

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

GRUPO B: PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS.

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

GRUPO C: EDIFICACIONES.

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

GRUPO D: FERROCARRILES.

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

GRUPO E: HIDRÁULICAS.

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

GRUPO F: MARÍTIMAS.

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

GRUPO G: VIALES Y PISTAS.

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

GRUPO H: TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS.

- Subgrupo 1. Oleoductos.

- Subgrupo 2. Gasoductos.

GRUPO I: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

GRUPO J: INSTALACIONES MECÁNICAS.

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

GRUPO K: ESPECIALES.

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

3.2. CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATOS DE OBRAS

En función de la modificación establecida por el Real Decreto 773/2015 en el Artículo 26 del Real Decreto 1098/2001, las categorías de los contratos serán las siguientes:

- Categoría 1: si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2: si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3: si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4: si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5: si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6: si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

3.3. DETERMINACIÓN DEL GRUPO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1.	Actuaciones Previas	7.474,33	0,78
2.	Acondicinamiento del Terreno	45.287,12	4,75
3.	Cimentaciones y Sótano	57.398,61	6,02
4.	Estructuras	315.488,85	33,08
5.	Cubierta	114.709,48	12,03
6.	Cerraminentos y Tabiquería	8.254,60	0,87
7.	Carpintería	9.736,04	1,02
8.	Instalaciones	80.739,48	8,47
9.	Paviminetos y Acabados	192.117,32	20,15
10.	Urbanización Exterior	65.593,84	6,88
11.	Limpieza Final del Emplazamiento	4.770,00	0,50
12.	Gestión de Residuos	9.929,76	1,04
13.	Estudio de Seguridad y Salud	42.130,31	4,42
	TOTAL	953.629,74	100

Como se puede observar en el resumen anterior se supera el 20% de PEM en dos partidas por lo tanto elegiremos debido a las estructuras el **grupo C**.

3.4. DETERMINACIÓN DEL SUBGRUPO

Como recoge la Orden del 28 de marzo de 1968, para que sea exigible la clasificación en un subgrupo, dichos trabajos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material, aunque se permite no cumplir esta disposición en casos especiales. Siguiendo estas directrices:

- Para el Grupo C elegido debido al capítulo de estructuras seleccionaremos el subgrupo 2.

3.5. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA

Se han analizado las principales partidas para elaborar la clasificación exigible. Además, para establecer de forma completa la clasificación del contratista falta por definir la categoría.

Para obtener esta categoría, es necesario definir la anualidad media de cada grupo en función del presupuesto y del plazo en meses. Como el plazo de ejecución de las obras es de 6 meses y dado la valoración de las obras se encuentra entre los 840,000 y los 2,400,000 euros, el contrato será de categoría 4.

4. RESUMEN DE LA CLASIFICACIÓN

- GRUPO C
- SUBGRUPO 2
- CATEGORÍA 4

ANEJO Nº 22: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. OBJETO

La realización del presente anejo tiene como objetivo dar cumplimiento al Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que indica que el contenido mínimo de los proyectos debe incluir un Programa de desarrollo de los trabajos o Plan de Obra de carácter indicativo con previsión en su caso de tiempo y coste.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es indicativo.

2. CÁLCULO DEL PROGRAMA DE OBRAS

Se parte en primer lugar de los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra ejecutar, que se deducen del *Documento Nº4: Presupuesto*.

Se tiene en cuenta en segundo lugar una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Por último, teniendo en cuenta las horas de utilización de las máquinas que se deducen de la publicación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo titulada "*Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera*", se considerarán para cada equipo un determinado número de días de utilización.

Como consecuencia de lo anterior se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del programa de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Se hace constar que el programa de obras es de carácter indicativo, como especifica el referido artículo del reglamento, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados períodos de tiempo.

Como plazo de ejecución de las obras de este proyecto se propone el de SEIS (6) MESES.

Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

En la siguiente hoja se presenta el diagrama de Gantt correspondiente.

3. DIAGRAMA DE GRANT Y ESTIMACIÓN DE PLAZOS DE PAGO

			MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	DESCRIPCIÓN	PEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1.	Actuaciones Previas	7.474,33																								
2.	Acondicinamiento del Terreno	45.287,12																								
3.	Cimentaciones y Sótano	57.398,61																								
4.	Estructuras	315.488,85																								
5.	Cubierta	114.709,48																								
6.	Cerraminentos y Tabiquería	8.254,60																								
7.	Carpintería	9.736,04																								
8.	Instalaciones	80.739,48																								
9.	Paviminetos y Acabados	192.117,32																								
10.	Urbanización Exterior	65.593,84																								
11.	Limpieza Final del Emplazamiento	4.770,00																								
12.	Gestión de Residuos	9.929,76																								
13.	Estudio de Seguridad y Salud	42.130,31																								

	DESCRIPCIÓN	PEM	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1.	Actuaciones Previas	7.474,33	7.474,33					
2.	Acondicinamiento del Terreno	45.287,12	45.287,12					
3.	Cimentaciones y Sótano	57.398,61	8.199,80	32.799,21	16.399,60			
4.	Estructuras	315.488,85			210.325,90	105.162,95		
5.	Cubierta	114.709,48				114.709,48		
6.	Cerraminentos y Tabiquería	8.254,60				8.254,60		
7.	Carpintería	9.736,04					9.736,04	
8.	Instalaciones	80.739,48					80.739,48	
9.	Paviminetos y Acabados	192.117,32					96.058,66	96.058,66
10.	Urbanización Exterior	65.593,84						65.593,84
11.	Limpieza Final del Emplazamiento	4.770,00						4.770,00
12.	Gestión de Residuos	9.929,76	413,74	413,74	413,74	413,74	413,74	413,74
13.	Estudio de Seguridad y Salud	42.130,31	1.755,43	1.755,43	1.755,43	1.755,43	1.755,43	1.755,43

ANEJO Nº 23:

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
P_01	ACTUACIONES PREVIAS	7.474,33	0,78
P_02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	45.287,12	4,75
P_03	CIMENTACIÓN Y SÓTANO	57.398,61	6,02
P_04	ESTRUCTURA	315.488,85	33,08
P_05	CUBIERTA	114.709,48	12,03
P_06	CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA	8.254,60	0,87
P_07	CARPINTERÍA	9.736,04	1,02
P_08	INSTALACIONES	80.739,48	8,47
P_09	PAVIMENTOS Y ACABADOS	192.117,32	20,15
P_10	URBANIZACIÓN EXTERIOR	65.593,84	6,88
P_11	LIMPIEZA FINAL DEL EMPLAZAMIENTO	4.770,00	0,50
P_12	GESTIÓN DE RESIDUOS	9.929,76	1,04
P_13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	42.130,31	4,42

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**953.629,74**
13,00 % Gastos generales	123.971,87	
6,00 % Beneficio industrial	57.217,78	
SUMA DE G.G. y B.I.		181.189,65
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)		**1.134.819.39**
21,00 % I.V.A.		238.312,07
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA)		**1.373.131,46**
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**1.373.131,46**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a 23 de agosto de 2019.

El promotor **La dirección facultativa**

A Coruña, Agosto 2019

Autora del Proyecto

Olga Navarro Campo

ANEJO Nº 24: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ACCESOS A LA PARCELA

MATERIALES ABANDONADOS

ESTADO ACTUAL DE LA PARCELA